MULTIPLEX®

MULTIPLEX 2.4 FHSS-System
M-LINK

*FlightRecorder*







**MULTIPLEX** ***Modellsport GmbH & Co. KG ● Westliche Gewerbestraße 1 ● D-75015 Bretten***



**www.multiplex-rc.de**

! Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie beinhaltet wichtige Informationen und Sicherheitshinweise. Sie ist deshalb jederzeit griffbereit aufzubewahren und beim Verkauf des Produktes an Dritte weiterzugeben.

## 1. Technische Daten

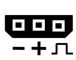
| ***FlightRecorder*** | |
|---|---|
| **Best.-Nr.** | ***# 8 5420*** |
| **Stromaufnahme** | ca. 36 mA |
| **Abmessungen (L x B x H)** | 33 x 20 x 8 mm |
| **Betriebstemperatur-bereich** | - 20 °C … + 55 °C |
| **Gewicht (inkl. Kabel und Micro SD-Speicherkarte)** | 7 g |
| **Speichermedium** | 2 GB Micro SD-Speicherkarte |
| **Aufzeichnung und Anzeige der Telemetriedaten** | Auf Micro SD-Speicherkarte, als „.csv-Datei“<br>Aufgezeichnete Telemetriedaten können über PC oder Laptop angezeigt werden, z.B. mit dem Editor, mit Excel oder LogView |
| **Updatefähig** | Ja |
| **Abtastrate** | FlightRecorder im Modell eingebaut: ca. 12 Hz.<br>FlightRecorder an der COM-Schnittstelle des 2,4 GHz M-LINK HF-Moduls bzw. des M-LINK Senders angeschlossen: ca. 1 Hz.<br>Die Abtastrate ist jeweils unabhängig von der Anzahl der angeschlossenen Sensoren |

## 2. Sicherheitshinweise

- ! **Vor Inbetriebnahme Anleitung vollständig lesen.**
- ! **Nur für den vorgesehenen Einsatzbereich verwenden (➔ 3.).**
- ! **Einbauhinweise beachten (➔ 5.).**
- ! **FlightRecorder und Micro SD-Speicherkarte vor Vibrationen schützen:**
  **FlightRecorder z.B. mittels Klettband im Modell befestigen.**
- ! **Beim Anschließen der UNI-Anschlusskabel auf korrekte Steckrichtung und insbesondere bei Fremdprodukten auf kompatible Kontaktbelegung achten:**

  **Dreiadriges UNI-Anschlusskabel:**

  Minus ( - ) = braunes Kabel
  Plus ( + ) = rotes Kabel
  Signal ( ⎍ ) = oranges Kabel



## 3. Einsatzbereich

Der MULTIPLEX FlightRecorder wurde ausschließlich für Anwendungen im Modellsportbereich entwickelt. Der Einsatz z.B. in personenbefördernden oder industriellen Einrichtungen ist nicht erlaubt.

## 4. Die Pluspunkte

- Aufzeichnung von Modell-Telemetriedaten / Sensorwerten auf Micro SD-Speicherkarte mittels .csv-Datei während des Flugs bzw. während der Fahrt.
- Visualisierungsmöglichkeit aufgezeichneter Telemetriewerte nach der Landung bzw. Fahrtende am PC oder am Laptop: Beispielsweise mit dem Editor, mit Microsoft Excel oder LogView (PC-Programme sind nicht im Lieferumfang enthalten).
- Beginn und Ende der Datenaufzeichnung wahlweise über einen Schalter an der Fernsteuerung oder automatisch möglich.
- Flugdaten können über die Exportfunktion von LogView nach Google Earth exportiert werden:
  Damit wird die Darstellung der Flugbahn in Google Earth möglich!
- Zweifarbige LED-Status-Anzeige
- Extrem klein und leicht, passt auch in kleine Modelle.
- Loggen von Telemetriedaten auch bei Modellen möglich, die nicht mit telemetriefähigen M-LINK Empfängern ausgestattet sind, oder die ein anderes Übertragungssystem als MULTIPLEX M-LINK nutzen. Daher auch für Modelle geeignet, die noch mit 35, 40, … MHz betrieben werden.
- Kann auch „am Boden“ eingesetzt werden:
  In diesem Fall erfolgt der Anschluss an der COM-Schnittstelle des M-LINK Senders bzw. des 2,4 GHz M-LINK HF-Moduls.

## 5. Montage und Anschluss

Montage und Anschluss des FlightRecorders variieren je nach geplantem Verwendungszweck.

### 5.1. Anschluss des FlightRecorders in einem Modell mit telemetriefähigem M-LINK Empfänger

Bei diesem Anwendungsfall wird der FlightRecorder samt zugehörigen Sensoren an einen telemetriefähigen M-LINK Empfänger angeschlossen. Er wird also einfach in den MULTIPLEX Sensor Bus (MSB) eingeschleift. Der FlightRecorder arbeitet somit als „Slave“ und loggt die auf dem MSB laufenden Sensordaten.

- Geeigneten Installationsort im Modell festlegen. In diesem Zusammenhang auf folgende Punkte achten:
  - Länge der Anschlusskabel
    (ggfs. Verlängerungskabel verwenden).
  - Freier Zugang zur Micro SD-Card
    (Einstecken und Entnahme der Karte).
  - Gute Sichtbarkeit der zweifarbigen LED-Status-Anzeige am FlightRecorder.
- FlightRecorder beispielsweise mit Klettband am gewünschten Platz installieren.
- Das dreiadrige UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders am Steckplatz „S“ oder „SENSOR“ eines telemetriefähigen M-LINK Empfängers anstecken.

- Alternativ können Sie das dreiadrige UNI-Anschlusskabel alternativ auch innerhalb des MSB (MULTIPLEX Sensor Bus) mit einem weiteren Sensor am Steckplatz „MSB“ bzw. „S“ verbinden.
- Die übrigen Sensoren schließen Sie direkt am Steckplatz „MSB“ des FlightRecorders an:




- Bei Bedarf können auch zwei Sensoren mittels eines V-Kabels (# 8 5030) an den Sensorbus angeschlossen werden.
- Sollen Start und Ende des Logvorgangs über einen Servokanal - und damit beispielsweise mittels eines Schalters am Sender - gesteuert werden, verbinden Sie das einadrige (gelbe) UNI-Anschlusskabel mit dem entsprechenden Servo-Steckplatz am Empfänger. Weisen Sie anschließend dem Servokanal diesen Schalter an Ihrem Sender zu. Achten Sie darauf, dass der Servoweg „- 100 %“ / „+ 100 %“ betragen muss, damit die Schaltfunktion sicher gegeben ist.

  Alternativ:
  Sollen Start und Ende des Logvorgangs automatisch erfolgen, wird das einadrige (gelbe) UNI-Anschlusskabel nicht benötigt.

### 5.2. Anschluss des FlightRecorders in einem Modell ohne telemetriefähigen M-LINK Empfänger

Bei diesem Anwendungsfall wird der FlightRecorder samt Sensoren (und ggfs. mit einem separaten Versorgungsakku) im Modell installiert. Er wird allerdings nicht an einen telemetriefähigen M-LINK Empfänger angeschlossen. Daher muss der FlightRecorder als „Master“ arbeiten: Die Sensoren werden reihum vom FlightRecorder abgefragt, die entsprechenden Werte werden aufgezeichnet („geloggt“).

Auf diese Weise können Telemetriedaten auch in Modellen aufgezeichnet werden, die nicht mit telemetriefähigen M-LINK Empfängern ausgestattet sind, oder die ein anderes Übertragungssystem als MULTIPLEX M-LINK nutzen. Außerdem können Sie die Daten von Modellen loggen, die noch mit 35, 40, … MHz betrieben werden.

- Geeigneten Installationsort im Modell festlegen. In diesem Zusammenhang auf folgende Punkte achten:
  - Länge der Anschlusskabel (ggfs. Verlängerungskabel verwenden).
  - Freier Zugang zur Micro SD-Card (Einstecken und Entnahme der Karte).
  - Gute Sichtbarkeit der zweifarbigen LED-Status-Anzeige am FlightRecorder.
- FlightRecorder beispielsweise mit Klettband am gewünschten Platz installieren.
- Soll die Stromversorgung des FlightRecorders über den Empfänger erfolgen:

Das orange Kabel vom dreiadrigen UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders trennen:

- Heben Sie dazu mit einem Cuttermesser die Kunststoffzunge am Stecksystem leicht an und ziehen das orange Kabel anschließend vorsichtig nach hinten heraus.
- Das orange Anschlusskabel wird nicht mehr benötigt. Kleben Sie die Kontaktflächen mit Klebeband ab.
- Das so modifizierte zweiadrige UNI-Anschlusskabel mit einem Steckplatz am Empfänger verbinden, der den FlightRecorder später mit Spannung versorgt: Hierfür stehen Ihnen bei MULTIPLEX-Empfängern die Steckplätze „B“, „B/D“ oder einer der Servosteckplätze „1“, „2“, … zur Verfügung.

  ! **Hinweis:** Beim Anschließen des UNI-Anschlusskabels auf korrekte Steckrichtung und insbesondere bei Fremdprodukten auf kompatible Kontaktbelegung achten (➔ **2.**).

  Alternativ:
  Soll die Stromversorgung des FlightRecorders nicht über den Empfänger erfolgen, sondern über einen separaten Akku:

  - Von einem optional erhältlichen Kupplungskabel UNI (z.B. (**# *8 5034***)) wie vorstehend beschrieben die gelbe (oder orange) Signalleitung abtrennen. Diese wird nicht mehr benötigt.
  - Anschließend die Plusleitung (rot) und die Minusleitung (braun oder schwarz) dieses Kupplungskabels mit einem zum Akku passenden Stecksystem versehen. Hierzu unbedingt auf korrekte Steckrichtung und insbesondere bei Fremdprodukten auf kompatible Kontaktbelegung achten (➔ **2.**).
  - Das so modifizierte zweiadrige Kupplungskabel UNI mit dem dreiadrigen UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders verbinden.
- Die übrigen Sensoren schließen Sie direkt am Steckplatz „MSB“ des FlightRecorders an.
- Bei Bedarf können auch zwei Sensoren mittels eines V-Kabels (**# *8 5030***) an den Sensorbus angeschlossen werden.
- Sollen Start und Ende des Logvorgangs über einen Servokanal – und damit beispielsweise mittels eines Schalters am Sender - gesteuert werden, verbinden Sie das einadrige (gelbe) UNI-Anschlusskabel mit dem entsprechenden Servo-Steckplatz am Empfänger. Weisen Sie anschließend dem Servokanal diesen Schalter an Ihrem Sender zu. Achten Sie darauf, dass der Servoweg „- 100 %“ / „+ 100 %“ betragen muss, damit die Schaltfunktion sicher gegeben ist.

  ! **Hinweis:** Beim Anschließen des UNI-Anschlusskabels auf korrekte Steckrichtung und insbesondere bei Fremdprodukten auf kompatible Kontaktbelegung achten.

### 5.3. Anschluss des FlightRecorders an der COM-Schnittstelle des HF-Moduls bzw. des Senders

Bei diesem Anwendungsfall bleibt der FlightRecorder „am Boden“, d.h. die Telemetriedaten werden vom Boden aus geloggt. Der FlightRecorder wird dazu an der COM-Schnittstelle des 2,4 GHz M-LINK HF-Moduls bzw. des M-LINK Senders angeschlossen. Die auf dem MULTIPLEX Sensor Bus (MSB) laufenden Sensordaten werden mitgeloggt.

- **Prüfen Sie, ob Ihr 2,4 GHz HF-Modul bzw. M-LINK Sender die im Anhang genannten Voraussetzungen erfüllt und führen Sie gegebenenfalls. ein Update durch.**

- Geeigneten Installationsort für den FlightRecorder am 2,4 GHz M-LINK HF-Modul bzw. am M-LINK Sender festlegen. In diesem Zusammenhang auf folgende Punkte achten:
  - Länge der Anschlusskabel (ggfs. Verlängerungskabel verwenden).
  - Freier Zugang zur Micro SD-Card (Einstecken und Entnahme der Karte).
  - Gute Sichtbarkeit der zweifarbigen LED-Status-Anzeige am FlightRecorder.
- FlightRecorder beispielsweise mit Klettband am gewünschten Platz installieren.
- Ggfs. an einem geeigneten Ort in die Gehäuserückwand des Senders ein Loch oder einen Schlitz zur Durchführung der beiden UNI-Anschlusskabel einarbeiten.

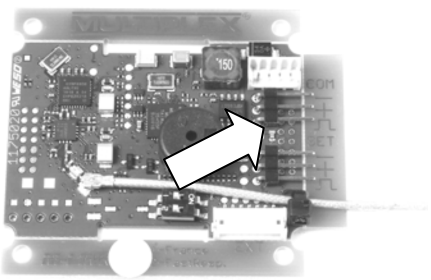
  ! **Hinweis:** Bohren Sie erst, nachdem Sie die Gehäuserückwand abgenommen haben. Achten Sie darauf, dass der Sender keinesfalls mit Bohrrückständen oder Spänen in Verbindung kommt!
- Ggfs, die beiden UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders durch die Gehäuserückwand des Senders stecken.
- Das dreiadrige UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders an der COM-Schnittstelle des 2,4 GHz M-LINK HF-Moduls bzw. am COM-Steckplatz auf der Hauptplatine des M-LINK Senders anstecken.

  ! **Hinweis:** Bei gleichzeitigem Betrieb mit einem MULTIPLEX Telemetry-Display (***# 4 5182***) dieses an den FlightRecorder anschließen.

  - **Pinbelegung beim HF-Modul HFMG1 M-LINK**




  - **Pinbelegung beim HF-Modul HFMG2 M-LINK**



- **Pinbelegung beim HF-Modul HFMG3 M-LINK**



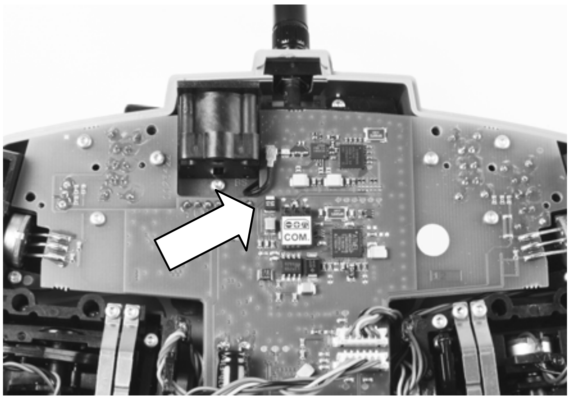

- **Pinbelegung beim HF-Modul HFMx V2 M-LINK**




- **Pinbelegung beim HF-Modul HFM3 M-LINK**




- **Pinbelegung beim Sender COCKPIT SX M-LINK**




- **Pinbelegung beim HF-Modul HFM4 M-LINK**



- Das dreiadrige UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders im Sender sichern (z.B. mit Kabelbinder oder Klebeband).
- Das einadrige (gelbe) UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders wird nicht benötigt.
- Sender schließen.

## 6. Micro SD-Card

### 6.1. Aufzeichnung der Telemetriedaten

Die Telemetriedaten werden in Form von .csv-Dateien auf einer Micro SD-Karte (nachfolgend auch „Micro SD-Card" genannt) aufgezeichnet. Diese Karte ist Bestandteil des Lieferumfangs.

### 6.2. Einsetzen der Micro SD-Card in den FlightRecorder

- Micro SD-Card in den Kartenslot (Schlitz) am FlightRecorder einstecken:
  Achten Sie beim Einsetzen der Micro SD-Card auf die korrekte Lage und Steckrichtung. Orientieren Sie sich an der stilisierten Micro SD-Kard auf dem FlightRecorder:




- Micro SD-Card vorsichtig bis zum Anschlag in den FlightRecorder einschieben.
- Micro SD-Card loslassen:
  Die Karte rastet im FlightRecorder ein.

### 6.3. Entnahme der Micro SD-Card aus dem FlightRecorder

- Die eingesetzte Micro SD-Card ein kleines Stück bis hin zum Anschlag in den FlightRecorder drücken.
- Micro SD-Card loslassen:
  Die Karte wird daraufhin einige Millimeter aus der Halterung freigegeben.
- Micro SD-Card entnehmen.

## 7. Einstellungen

Grundlegende Einstellungen des FlightRecorders werden in der Datei „settings.txt" auf der Micro SD-Card abgelegt.

Sie finden diese Datei im Hauptverzeichnis der Micro SD-Card.

**Die dort hinterlegten (Werks-)Einstellungen sind <u>vor</u> dem erstmaligen Betrieb des FlightRecorders auf Ihren persönlichen Anwendungsfall (➔ 5.) hin zu prüfen und ggfs. abzuändern.**

**Sowie sich die Einsatzbedingungen des FlightRecorders ändern, sind die Einstellungen ebenfalls zu überprüfen und ggfs. angzupassen.**

Die Datei „settings.txt" enthält folgende Einstellungen bzw. Informationen:

- Soll die Aufzeichnung der Telemetriedaten automatisch oder mittels Schalter gestartet und beendet werden?
  Werkseinstellung: <u>Automatisch.</u>
- Wird der FlightRecorder als Master oder als Slave betrieben?
  Werkseinstellung: <u>Slave.</u>
- Soll der automatische Zähler für die Dateibenennung beim nächsten Start zurückgesetzt werden?
  Werkseinstellung: <u>Nein.</u>
- Darüber hinaus können Sie die Firmwareversion auslesen, die gegenwärtig auf dem FlightRecorder aufgespielt ist.

**Die Dateieinstellungen lassen sich wie folgt ändern:**

- Mit dem Editor.
- Mit der MULTIPLEX MULTImate (***# 8 2094***).
- Mit dem PC-Programm MULTIPLEX Launcher.

### 7.1. Einstellung „Start der Aufzeichnung"

**Automatisch**

Nach dem Einschalten öffnet der FlightRecorder eine Datei und loggt bis er ausgeschaltet wird.

### 7.2. Manuell über Servokanal

Nach dem Einschalten öffnet der FlightRecorder eine Datei, loggt aber erst, wenn das über den Servokanal eingeschaltet wird. Beim Ausschalten des Servokanals wird das Loggen angehalten. Bei erneutem Einschalten des Servokanals wird das Loggen in der gleichen Datei fortgesetzt. Die Unterbrechung ist an der Zeitachse erkennbar.

### 7.3. Einstellung „MSB Mode"

**Slave**

Wird immer dann eingetragen, wenn der FlightRecorder über das dreiadrige UNI-Anschlusskabel an einen telemetriefähigen M-LINK Empfänger oder an der COM-Schnittstelle des M-LINK Senders bzw. des 2,4 GHz M-LINK HF-Modul angeschlossen ist.

**Master**

Wird immer dann eingetragen, wenn der FlightRecorder im Modell eingebaut ist, aber kein telemetriefähiger M-LINK Empfänger an Bord ist. Der FlightRecorder arbeitet im „Stand alone"-Betrieb.

### 7.4. Einstellung „Dateinamen zurücksetzen"

Wird immer dann gesetzt, wenn ab dem nächsten Start wieder mit der Datei MSB_0000.csv gestartet werden soll. Die Dateinummer wird somit zurückgesetzt.

! **Hinweis:** Wird der Dateiname zurückgesetzt, müssen vor der nächsten Datenaufzeichnung die Dateien auf der Speicherkarte gelöscht (und ggfs. anderweitig gesichert) werden. Ansonsten gibt der FlightRecorder einen Fehlercode aus, da versucht wird, einen bestehenden Dateinamen erneut zu vergeben. Sollen bereits bestehende .csv-Dateien auf der Micro SD-Card gelöscht werden, löschen Sie diese direkt am PC oder Laptop.

## 8. Konfigurationsmöglichkeiten des FlightRecorders

Sollen die (Werks-)Einstellungen des FlightRecorders geändert werden, muss der FlightRecorder individuell konfiguriert werden. Zur Konfiguration stehen Ihnen neben dem Editor wahlweise auch die MULTIPLEX MULTImate oder das PC-Programm MULTIPLEX Launcher zur Verfügung.

### 8.1. Konfigurationsmöglichkeiten mit dem Editor

- Micro SD-Card aus dem FlightRecorder entnehmen (➔ **6.3.**).
- Micro SD-Card in den Computer einlegen.

  ! **Hinweis:** Nutzen Sie hierfür bei Bedarf den mitgelieferten USB-Kartenadapter:
- Datei „settings.txt“ im Hauptverzeichnis der Micro SD-Card mit einem Doppelklick öffnen.
- Die derzeit in der Datei eingetragenen Werte prüfen und ggfs. ändern.

  Die Datei „settings.txt“ (➔ **7.**) sieht im Auslieferungszustand wie folgt aus:

```
0 / Start/Stop via servo channel on=1, off=0
S / MSB mode master=M, slave=S
N / Reset filenumber Yes=Y, no=N
  / Flight Rec V1.00
```

- Um den FlightRecorder auf Ihren Anwendungsfall hin zu konfigurieren, müssen Sie in der Datei in den Zeilen 1 – 3 jeweils den ersten Buchstaben bzw. die erste Ziffer prüfen und ggfs. ändern
- Datei speichern und schließen.

### 8.2. Konfigurationsmöglichkeiten mit der MULTImate (# 8 2094).

! **Hinweis:** Damit der FlightRecorder mit Hilfe der MULTImate konfiguriert werden kann, muss diese mit einer Firmware ab Version V1.54 ausgestattet sein.

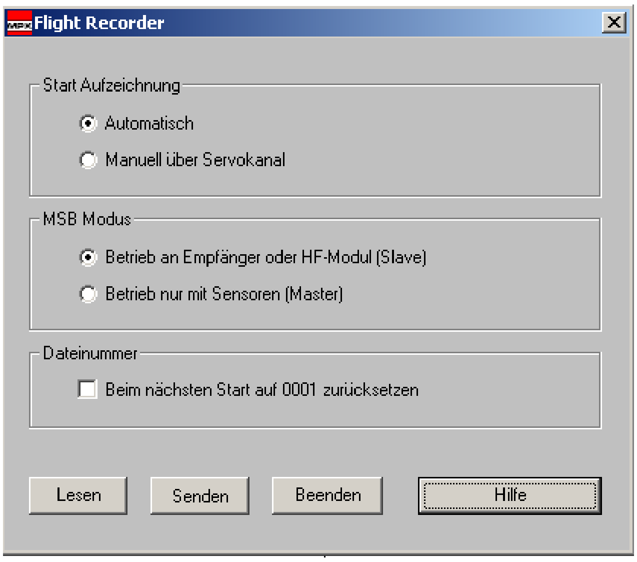
- Stellen Sie sicher, dass die Micro SD-Card im FlightRecorder eingesetzt ist, bevor Sie die Einstellungen mit der MULTImate ändern.
- Alle Anschlusskabel und Sensoren vom FlightRecorder abstecken.
- Das dreiadrige UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders mit der MULTImate verbinden.
- MULTImate EIN schalten und zu Menüpunkt „11 MPX Sensoren“ wechseln.
- Gewünschte Parameter Editieren und an den FlightRecorder senden.

### 8.3. Konfigurationsmöglichkeiten mit dem PC-Programm MULTIPLEX Launcher

Dieses PC-Programm steht auf www.multiplex-rc.de zum kostenlosen Download bereit.

Notwendiges Zubehör: USB PC-Kabel, UNI (# 8 5149), V-Kabel Sensor (3 UNI-Stecker), Akku mit einer Spannung im Bereich von 3,5 V … 9,0 V.

- Stellen Sie sicher, dass die Micro SD-Card im FlightRecorder eingesetzt ist, bevor Sie die Einstellungen mit dem MULTIPLEX Launcher ändern.
- Alle Anschlusskabel und Sensoren vom FlightRecorder abstecken.
- Das dreiadrige UNI-Anschlusskabel des FlightRecorders mit dem „V-Kabel Sensor“ verbinden.
- Die so entstandene Einheit mit dem „USB PC-Kabel, UNI“ verbinden.
- USB PC-Kabel mit einem USB-Steckplatz am PC verbinden.
- Am letzten noch freien Steckplatz des V-Kabel Sensor die Spannungsquelle anschließen.
- PC-Programm MULTIPLEX Launcher öffnen, die korrekte COM-Schnittstelle auswählen und „Start searching“ / „Suche starten“ drücken.
- Wurde der FlightRecorder vom MULTIPLEX-Launcher erkannt, öffnet sich der „MULTIPLEX SensorManager“.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Settings“ / „Einstellungen“ und bestätigen Sie den folgenden Hinweis „Please connect only ONE device.“ / „Bitte nur EIN Gerät anschließen.“ mit „OK“.
- Es öffnet sich das Fenster „Flight Recorder“.




- Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor und senden Sie diese an den FlightRecorder.

## 9. Start und Stopp der Daten Aufzeichnung / Inbetriebnahme

Nachdem Sie die Konfiguration des FlightRecorders überprüft und ggfs. geändert haben (➔ **8.**), müssen Sie sich nun mit dem Start und Stop der Datenaufzeichnung sowie mit der Inbetriebnahme des FlightRecorders befassen.

### 9.1. Einsatz des FlightRecorders im Modell mit automatischem Start der Aufzeichnung

Nach dem Einschalten des FlightRecorder öffnet dieser nach kurzer Initialisierungsphase eine Datei und beginnt automatisch mit dem Logvorgang

Die Datenaufzeichnung endet beim Ausschalten des FlightRecorder.

Beim erneuten Einschalten wird der Logvorgang in einer neuen Datei fortgesetzt.

### 9.2. Einsatz des FlightRecorders im Modell mit manuellem Start der Aufzeichnung

Beginn und Ende der Datenaufzeichnung erfolgen über einen Schalter am Sender:

Nach dem Einschalten des FlightRecorder öffnet dieser nach kurzer Initialisierungsphase eine Datei, loggt aber erst, sowie er über den Schalter (Servokanal) EIN geschaltet wird. Beim Ausschalten über den Servokanal wird das Loggen angehalten.

Beim erneuten EIN schalten des Servokanals wird das Loggen in der gleichen Datei fortgesetzt. Die Unterbrechung des Logvorgangs ist an der Zeitachse erkennbar.

Die Datei wird beim Ausschalten des FlightRecorder geschlossen. Beim erneuten Einschalten wird eine neue Datei geöffnet.

### 9.3. Bei Einsatz des FlightRecorder am Boden

Die Datenaufzeichnung beginnt bei Einschalteten des Senders und kurzer Initialisierungsphase automatisch.

Die Datenaufzeichnung endet bei Ausschalteten des Senders.

Beim erneuten einschalten des Senders wird der Logvorgang in einer neuen Datei fortgesetzt.

Start und Ende des Aufzeichnungsvorgangs können bei diesem Anwendungsfall nicht über einen Servokanal bzw. mittels eines Schalters am Sender gesteuert werden.

## 10. DATEIFORMAT / ANSICHT, ANALYSE UND LÖSCHEN AUFGEZEICHNETER DATEN

Dieses Kapitel beschreibt, auf welche Weise Sie die aufgezeichneten Daten am Computer „sichtbar“ machen können.

### 10.1. Dateiformat, Einsetzen der Speicherkarte in den Computer

Die Aufzeichnung der verfügbaren Sensorwerte / Telemetriedaten erfolgt in einer bzw. mehreren .csv-Datei(en) auf der Micro SD-Card (➔ **6.1.**).

- Entnehmen Sie die Micro SD-Card aus dem FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Schieben Sie die Micro SD-Card in den passenden Kartensteckplatz Ihres Computers.

  ! **Hinweis:** Steht kein passender Steckplatz zur Verfügung, verwenden Sie dazu den USB-Kartenadapter.
- Im nächsten Schritt können Sie die aufgezeichneten Telemetriedaten beispielsweise über den Editor, mit Microsoft Excel oder mit LogView am Computer betrachten, analysieren oder löschen (➔ 10.2., …, ➔ 10.5.).

### 10.2. Ansicht der aufgezeichneten Telemetriedaten mit dem Editor

- Öffnen Sie mit Hilfe des Editors eine der Dateien mit der Bezeichnung „MSB_xxxx.csv“. Sie finden diese Dateien auf der Micro SD-Card im Ordner „Alle00xx“.
- Nach Öffnen der .csv-Datei mit dem Editor wird ein Dateiaufbau der folgenden Art ersichtlich:

```
$SETUP1;Time; A:00; A:01;;;;;;; A:08; A:09; A:10;
$SETUP2;sec ;    V;% LQI;;;;;;;    m;    m;  m/s;
$D;0003,25;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*DC
$D;0003,28;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*C8
$D;0003,36;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*57
$D;0003,44;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*52
$D;0003,53;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*8A
$D;0003,62;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*BD
$D;0003,70;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*7B
$D;0003,79;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*49
$D;0003,88;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*ED
$D;0003,96;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*96
```

- Beschreibung des Datenaufbaus:
  - In der ersten Zeile sind die Überschriften vermerkt, d.h. die Messzeitpunkte („Time“) sowie die jeweiligen Sensoradressen („A:00“, „A:01“, …, „A:15“), soweit diese belegt sind.
  - In der zweiten Zeile sind die zu den jeweiligen Überschriften zugehörigen Einheiten aufgelistet.
  - Die einzelnen Messzeitpunkte sind zeilenweise von oben nach unten aufgeführt (Sekunden als Kommawerte).
  - Jeweils rechts daneben und mit Semikolon abgetrennt wird zu jedem angegebenen Messzeitpunkt und für jeden Telemetriewert ein separater Eintrag in der .csv-Datei gebildet, d.h. für die Adressen 0 bis maximal 15.
  - Wurden zu den jeweiligen Messzeitpunkten für die einzelnen Adressen Daten aufgezeichnet, sind die zugehörigen Messwerte ausgewiesen. Ist eine Adresse nicht belegt, bleibt der entsprechende Eintrag leer.

  ! **Hinweis:** Die tatsächliche Spaltenzahl in der .csv-Datei richtet sich nach der höchsten belegten Adresse, die für die Ausgabe der Telemetriewerte vergeben wurde: Ist wie in unserem Beispiel Adresse 10 die höchste belegte Adresse, werden die (leeren) Spalten für die Telemetriewerte 11 – 15 nicht mehr dargestellt.
  - Bei den Zeilenbestandteilen zu Beginn einer Zeile ($SETUP bzw. $D) handelt es sich um die Anzeige, dass eine Überschrift bzw. Daten folgen. Bei den Zeilenbestandteilen zum Ende einer Zeile (z.B. *DC, *C8, …) handelt es sich um Checksummen.
- Lesen der aufgezeichneten Telemetriedaten:
  - Zum Zeitpunkt 3,25 Sekunden wurde auf Adresse 0 ein Wert von 5,0 Volt geloggt.
  - Außerdem wurde für Adresse 1 ein LQI-Wert von 100 % gemessen.
  - Für die Adressen 2 bis 7 liegen zu diesem Zeitpunkt keine Messwerte vor.
  - Die Adressen 8 und 9 weisen zu diesem Zeitpunkt jeweils einen Wert von 0 Metern aus
  - Das Modell ist zum Zeitpunkt 3,25 Sekunden mit 0,1 Metern pro Sekunde gesunken. Dies wird aus dem Eintrag zu Adresse 10 ersichtlich.

! **Hinweis:** Sie können Sensoren auch im laufenden Betrieb an- und abstecken. Sie müssen dafür die RC-Anlage nicht extra AUS schalten. Die hinzugekommenen bzw. entfallenen Sensorwerte können Sie an der „Breite“ der .csv-Datei erkennen: Die .csv-Datei wird entweder erweitert oder reduziert.

### 10.3. Analyse der aufgezeichneten Daten mit Microsoft Excel oder LogView

Sollen die aufgezeichneten Messdaten detailliert ausgewertet und ggfs. auch graphisch analysiert werden, eignen sich hierfür PC-Programme wie Microsoft Excel, Open Office oder LogView. Unter http://www.logview.info können Sie das Programm LogView downloaden.

Mit diesen PC-Programmen lassen sich die aufgezeichneten Telemetriedaten nach individuellen Bedürfnissen darstellen und auswerten.

Die Darstellung der Telemetriedaten beispielsweise mit Microsoft Excel ist im Vergleich zur Darstellung mit dem Editor deutlich komfortabler. Dies ergibt sich alleine schon aufgrund der übersichtlichen Tabellendarstellung der Daten und der Möglichkeit, nicht interessierende Spalten auszublenden (z.B. Checksummen).

### 10.4. Visualisierung der Flugbahn mit Google Earth

Über die Exportfunktion im PC-Programm „LogView“ lassen sich die im Zusammenhang mit einem MULTIPLEX GPS aufgezeichneten Daten nach Google Earth exportieren.

Somit wird sogar die Darstellung der Flugbahn in Google Earth möglich! Die .csv-Datei (siehe Beispiel in ➔ **10.2.**) wird in diesem Fall um die jeweiligen GPS-Daten erweitert.

Zur Aufzeichnung der GPS-Position in der Speicherdatei sind folgende Komponenten nötig:

- Anwendungsfall (➔ **5.1.**):
  Anschluss des FlightRecorders in einem Modell mit telemetriefähigem M-LINK Empfänger:
  - MULTIPLEX GPS mit Firmwareversion ab V1.33.
  - Telemetriefähiger M-LINK Empfänger ab Firmwareversion V1.24.
- Anwendungsfall (➔ **5.2.**):
  Anschluss des FlightRecorders in einem Modell ohne telemetriefähigen M-LINK Empfänger:
  - MULTIPLEX GPS mit Firmwareversion ab V1.33.
- Anwendungsfall (➔ **5.3.**):
  Einsatz des FlightRecorders am Boden:
  - Ein Auswerten der Flugbahn ist nicht möglich.

# 11. LED-Status-Anzeige / Leuchtverhalten und Fehlercodes

Der FlightRecorder ist mit einer zweifarbigen LED-Status-Anzeige ausgestattet. Diese kann grün oder rot leuchten.

## 11.1. Initialisierungsphase

Die Initialisierungsphase des FlightRecorders beginnt mit dem Anlegen der Versorgungsspannung bzw. mit dem Einstecken der Micro SD-Card und dauert nur wenige Sekunden.

Während dieser Zeit leuchtet die LED-Status-Anzeige grün, geht kurz aus und leuchtet anschließend dauerhaft grün weiter.

## 11.2. FlightRecorder ist im Modell eingebaut

Ist der FlightRecorder im Modell eingebaut und werden nach Abschluss der Initialisierungsphase Telemetriedaten geloggt, flackert die LED-Status-Anzeige in grüner Farbe mit sehr hoher Frequenz.

Sind zwar Telemetriedaten vorhanden, steht aber der zugeordnete Schalter am Sender auf „Stopp“, werden auch keine Telemetriedaten aufgezeichnet. Während dieser Zeit leuchtet die LED-Status-Anzeige dauerhaft in grüner Farbe.

## 11.3. Bei Einsatz des FlightRecorders am Boden

Nach Abschluss der Initialisierungsphase werden Telemetriedaten geloggt. Dieser Zustand wird durch einen langsamen Blinkrhythmus in grüner Farbe signalisiert (ca. 1x pro Sekunde).

Ohne Sensordaten an der Sender- bzw. HF-Modul-Schnittstelle geht die grüne LED-Status-Anzeige lediglich einmal kurz an.

## 11.4. Fehlercodes

Fehler werden am FlightRecorder durch Blinken der LED-Status-Anzeige in roter Farbe ausgewiesen:

- 1x Blinken pro Sekunde:
  Es ist keine Micro SD-Card eingesteckt oder die Partition lässt sich nicht öffnen.
- 2x Blinken pro Sekunde:
  Das Filesystem lässt sich nicht öffnen.
- 3x Blinken pro Sekunde:
  Fehler beim Öffnen oder Erzeugen der Datei „settings.txt“.
- 4x Blinken pro Sekunde:
  Fehler beim Erzeugen bzw. Schreiben der Logdatei.
- 5x Blinken pro Sekunde:
  Die Datei ist bereits vorhanden.

! **Hinweis:** Beim Einstecken oder Wechseln einer Micro SD-Card wird der Fehler gelöscht und versucht, mit der nun aktiven Micro SD-Card zu arbeiten.

# 12. Firmware-Update

Der FlightRecorder ist über das dreiadrige UNI-Kabel updatefähig und damit zukunftssicher.

Zum Update benötigen Sie:

- PC-Programm MULTIPLEX Launcher:
  Dieses steht kostenlos unter www.multiplex-rc.de zum Download bereit.
- USB PC-Kabel, UNI (**# *8 5149***).
- V-Kabel Sensor (3 UNI-Stecker):
  Dieses Kabel dient zur Spannungsversorgung des FlightRecorders während des Updatevorgangs.

  ! **Hinweis:** Dieses „V-Kabel Sensor“ wird dem MULTIPLEX USB PC-Kabel (**# *8 5149***) seit 10/2011 werksseitig beigefügt. Es ist bei Bedarf aber auch einzeln unter der Bestellnummer (**# *8 5090***) erhältlich.
- Akku mit einer Spannung im Bereich von 3,5 V … 9,0 V.

**Gehen Sie zum Update des FlightRecorders wie folgt vor:**

Der Updatevorgang kann sowohl mit eingelegter als auch mit entnommener Micro SD-Card durchgeführt werden.

- Alle Anschlusskabel und Sensoren vom FlightRecorder abstecken.
- Das dreiadrige UNI-Kabel des FlightRecorders mit dem „V-Kabel Sensor“ verbinden.
- Die so entstandene Einheit mit dem „USB PC-Kabel, UNI“ verbinden.
- USB PC-Kabel mit dem Steckplatz am PC verbinden.
- Am letzten noch freien Steckplatz des V-Kabel Sensor die Spannungsquelle anschließen.
- PC-Programm MULTIPLEX Launcher öffnen, die korrekte COM-Schnittstelle auswählen und „Start searching“ / „Suche starten“ drücken.
- Wurde der FlightRecorder vom MULTIPLEX-Launcher erkannt, öffnet sich der „MULTIPLEX SensorManager“.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Update“ und bestätigen Sie den folgenden Hinweis „For Update please connect only ONE device.“ / „Zum Updaten bitte nur EIN Gerät anschließen.“ mit „OK“.

  ! **Hinweis:** Im Fenster „MULTIPLEX SensorManager“ wird jetzt unten rechts der aktuell aufgespielte Firmwarestand des FlightRecorders ausgegeben.
- Wählen Sie im nun erscheinenden Fenster die Updateversion durch einen Klick aus.
- Nach Betätigen der Schaltfläche „Start“ wird das Update aufgespielt.
- War der Updatevorgang erfolgreich, wird die Meldung „Update successful!“ / „Update erfolgreich abgeschlossen“ ausgegeben:
  Bestätigen Sie diese Meldung mit „OK“.
- Beenden Sie den MULTIPLEX Launcher.
- Ziehen Sie die Spannungsquelle ab.
- **Löschen die die Micro SD-Card!**
- FlightRecorder wieder installieren.

## 13. CE-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Die Bewertung des Gerätes erfolgte nach europäisch harmonisierten Richtlinien.

Sie besitzen daher ein Produkt, das hinsichtlich der Konstruktion die Schutzziele der Europäischen Gemeinschaft zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

Die ausführliche CE-Konformitätserklärung finden Sie als PDF-Datei im Internet bei www.multiplex-rc.de im Bereich DOWNLOADS unter PRODUKT-INFOS.

## 14. ENTSORGUNG

Elektrogeräte, die mit der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, zur Entsorgung nicht in den Hausmüll geben, sondern einem geeigneten Entsorgungssystem zuführen.

In Ländern der EU (Europäische Union) dürfen Elektrogeräte nicht durch den Haus- bzw. Restmüll entsorgt werden (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie 2002/96/EG). Sie können Ihr Altgerät bei öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde bzw. ihres Wohnortes (z.B. Recyclinghöfen) kostenlos abgeben. Das Gerät wird dort für Sie fachgerecht und kostenlos entsorgt.

Mit der Rückgabe Ihres Altgerätes leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz der Umwelt!

## 15. GEWÄHRLEISTUNG / HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die Firma MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG übernimmt keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen. Soweit gesetzlich zulässig, ist die Verpflichtung der Firma MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Firma MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG. Dies gilt nicht, soweit die MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Für unsere Produkte leisten wir entsprechend den derzeit geltenden gesetzlichen Bestimmungen Gewähr. Wenden Sie sich mit Gewährleistungsfällen an den Fachhändler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Fehlfunktionen, die verursacht wurden durch:

- Unsachgemäßen Betrieb
- Falsche, nicht oder verspätet, oder nicht von einer autorisierten Stelle durchgeführte Wartung
- Falsche Anschlüsse
- Verwendung von nicht originalem MULTIPLEX-Zubehör
- Veränderungen / Reparaturen, die nicht von MULTIPLEX oder einer MULTIPLEX Servicestelle ausgeführt wurden
- Versehentliche oder absichtliche Beschädigungen
- Defekte, die sich aus der normalen Abnutzung ergeben
- Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen oder im Zusammenhang mit Komponenten anderer Hersteller.

## ANHANG:

## HARDWARE- BZW. FIRMWARE-UPDATE

### Hardware- und / oder Firmware-Update sind nicht erforderlich

Folgende 2,4 GHz HF-Module können sofort und ohne Updates an den FlightRecorder angeschlossen werden:

- HFMG1 M-LINK
- HFMG2 M-LINK
- HFMG3 M-LINK
- HFMx V2 M-LINK

### Hardware- und / oder Firmware-Update können notwendig sein bzw. sind notwendig

Bei folgenden 2,4 GHz HF-Modulen bzw. Sendern können zum Betrieb mit dem FlightRecorder ein Hardware-Update und / oder ein Firmware-Update notwendig sein:

- HFM3 M-LINK
- Sender COCKPIT SX M-LINK
- HFM4 M-LINK

Details entnehmen Sie bitte unserer Website.

! These operating instructions form an integral part of the product, and contain important information and safety notes. Please store them in a safe place, where you can find them at any time, and pass them on to the new owner if you ever dispose of the product.

## 1. Specification

| ***FlightRecorder*** | |
|---|---|
| **Order No.** | ***# 8 5420*** |
| **Current drain** | approx. 36 mA |
| **Dimensions (L x W x H)** | 33 x 20 x 8 mm |
| **Operating temperature range** | - 20°C … + 55°C |
| **Weight (incl. leads and Micro SD memory card)** | 7 g |
| **Memory medium** | 2 GB Micro SD memory card |
| **Recording, display of telemetry data** | On Micro SD memory card, as “.csv file”<br>Recorded telemetry data can be displayed on a PC or laptop, e.g. using Editor, Excel or LogView |
| **Update capability** | yes |
| **Sampling rate** | FlightRecorder installed in the model: approx. 12 Hz.<br>FlightRecorder connected to COM port of a 2.4 GHz M-LINK RF module or M-LINK transmitter: approx. 1 Hz.<br>The sampling rate varies according to the number of sensors connected. |

## 2. Safety Notes

! **Please read right through the instructions before use.**

! **Use the unit only for the intended applications (➔ 3.).**

! **Observe the installation notes (➔ 5.).**

! **Protect the FlightRecorder and Micro SD memory card from vibration:**
**e.g. secure the FlightRecorder in the model using Velcro (hook-and-loop) tape.**

! **Take care to connect the UNI lead the right way round, and - especially when using non-Multiplex products - ensure that the pin assignment is correct:**

**Three-core UNI connecting lead:**

Negative ( - ) = brown wire
Positive ( + ) = red wire
Signal ( ⎍ ) = orange wire




## 3. Application

The MULTIPLEX FlightRecorder has been developed exclusively for use in model sport applications. It is prohibited to use it in man-carrying vehicles, industrial equipment or similar.

## 4. Features

- Model telemetry data / sensor values are recorded on a Micro SD memory card during a flight or run, generating .csv files.
- After the landing or run, recorded telemetry values can be displayed on a PC or laptop for analysis:
  For example, using Editor, Microsoft Excel or LogView (PC programs not included in the set).
- The unit can be set to start and stop the data recording process either by means of a switch on the transmitter, or automatically.
- Flight data can be exported to Google Earth using the LogView Export function:
  This makes it possible to display your flight path in Google Earth!
- Two-colour LED status indicator
- Extremely small and light, fits in small models.
- Telemetry data can even be logged in models which are not fitted with a telemetry-capable M-LINK receiver, or which use a transmission system other than MULTIPLEX M-LINK. Therefore also suitable for models still operating on 35, 40, … MHz.
- Can also be used “on the ground”:
  In this case the unit is connected to the COM port of the M-LINK transmitter or 2.4 GHz M-LINK RF module.

## 5. Installation, Connections

The method of installing and connecting the FlightRecorder varies according to your intended application.

### 5.1. Connecting the FlightRecorder in a model with a telemetry-capable M-LINK receiver

In this case the FlightRecorder and its associated sensors are connected to a telemetry-capable M-LINK receiver. It can also simply be looped into the MULTIPLEX Sensor Bus (MSB). In this arrangement the FlightRecorder operates in “slave” mode, and logs the sensor data present on the MSB.

- Choose a suitable location in the model, taking the following points into account:
  - Length of the connecting leads
    (use an extension lead if necessary).
  - Unobstructed access to the Micro SD card
    (for inserting and removing the card).
  - Good view of the FlightRecorder’s two-colour LED status indicator.
- Install the FlightRecorder in the desired location, typically using Velcro (hook-and-loop) tape.
- Locate the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder, and connect it to the socket marked “S” or “SENSOR” on the telemetry-capable M-LINK receiver.
- Alternatively you can connect the three-core UNI lead to the “MSB” or “S” socket of another sensor within the MSB (MULTIPLEX Sensor Bus).
- Connect the remaining sensors directly to the socket marked “MSB” on the FlightRecorder:




- If necessary, it is also possible to connect two sensors to the sensor bus using a Y-lead (# 8 5030).
- If you wish to control the start and end of the logging process by means of a servo channel - for example, using a switch on the transmitter - connect the single-core (yellow) UNI lead to the appropriate servo socket on the receiver. The next step is to assign this switch to the servo channel at your transmitter. Note that the servo travel must be set to "-100%" / "+ 100%" to ensure that the switching function operates reliably.

  Alternatively:
  If you wish the logging process to start and end automatically, there is no need to connect the single-core (yellow) UNI lead.

### 5.2. Connecting the FlightRecorder in a model without a telemetry-capable M-LINK receiver

For this application the FlightRecorder and sensors (and a separate power supply battery if required) are installed in the model, but not connected to a telemetry-capable M-LINK receiver. The FlightRecorder must therefore operate as "Master": the FlightRecorder interrogates the sensors in series, and records ("logs") the corresponding values.

This arrangement makes it possible to record telemetry data even in models which are not equipped with a telemetry-capable M-LINK receiver, or which use a transmission system other than MULTIPLEX M-LINK. You can also log data in models which still operate on the 35, 40 … MHz bands.

- Determine a suitable location in the model, taking the following points into account:
  - Length of the connecting leads (use extension leads if necessary).
  - Unobstructed access to the Micro SD card (for inserting and removing the card).
  - Good view of the FlightRecorder's two-colour LED status indicator.
- Install the FlightRecorder in the desired location, using Velcro (hook-and-loop) tape or similar.
- If the FlightRecorder is to draw power from the receiver:

  The orange wire in the three-core UNI connecting lead attached to the FlightRecorder must be disabled:
  - Use the tip of a balsa knife to raise the plastic lug of the connector housing, and carefully withdraw the orange wire.
  - The orange wire is not needed; wrap tape round the metal surfaces to insulate the contact.
  - The two-core UNI lead, modified as described, can now be connected to a socket on the receiver which will later provide power to the FlightRecorder: if you are using a MULTIPLEX receiver these are sockets "B", "B/D", or one of the servo sockets "1", "2", ….

    ! **Note:** take care to connect the UNI lead the right way round, and - especially when using non-Multiplex products - ensure that the pin assignment is correct (➔ **2.**).

  Alternatively:
  If the FlightRecorder is to draw power from a separate battery rather than from the receiver:
  - Disable the yellow (or orange) signal wire from a UNI coupling lead (available separately, e.g. ***# 8 5034***) as described above; this wire is no longer required.
  - Attach a connector to the positive (red) and negative (brown or black) wires of this coupling lead to suit the battery you wish to use. It is essential to maintain correct polarity; check that the pin assignment is correct - especially if you are using non-Multiplex products (➔ **2.**).
  - Connect the twin-core UNI lead, modified as described, to the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder.
- Connect the remaining sensors directly to the socket on the FlightRecorder marked "MSB".
- If necessary, it is also possible to connect two sensors to the sensor bus using a Y-lead (***# 8 5030***).
- If you wish to control the start and end of the logging process by means of a servo channel - for example, using a switch on the transmitter, connect the single-core (yellow) UNI lead to the appropriate servo socket on the receiver. The next step is to assign this switch to the servo channel. Note that servo travel must be set to "- 100%" / "+ 100%" to ensure that the switching function operates reliably.

  ! **Note:** the UNI lead must be inserted the right way round; check that the pin assignment is correct - especially if you are using non-Multiplex products.

### 5.3. Connecting the FlightRecorder to the COM port of the RF module or transmitter

In this case the FlightRecorder remains "on the ground", i.e. the telemetry data are not logged in the aircraft itself. This is accomplished by connecting the FlightRecorder to the COM port of the 2.4 GHz M-LINK RF module or M-LINK transmitter. The sensor data present on the MULTIPLEX Sensor Bus (MSB) are logged at the same time.

- **First check that your 2.4 GHz RF module or M-LINK transmitter fulfils the requirements stated in the Appendix, and carry out an update if necessary.**
- Select a suitable location for the FlightRecorder on the 2.4 GHz M-LINK RF module or M-LINK transmitter, taking the following points into account:
  - Length of the connecting leads (use extension leads if necessary).
  - Unobstructed access to the Micro SD card (for inserting and removing the card).
  - Good view of the FlightRecorder's two-colour LED status indicator.
- A typical method would be to fix the FlightRecorder in the desired location using Velcro (hook-and-loop) tape.
- If necessary, cut a hole or slot at a suitable point in the transmitter's back panel, through which the two UNI leads can pass.

! **Note:** be sure to remove the transmitter back panel before drilling the hole. It is essential to keep drilling swarf and other waste away from the inside of the transmitter.

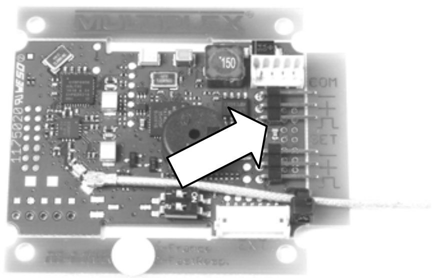
- If necessary, pass the two UNI leads attached to the FlightRecorder through the back panel of the transmitter.
- Locate the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder, and connect it to the COM port of the 2.4 GHz M-LINK RF module, or the COM socket on the main circuit board of the M-LINK transmitter.

! **Note:** if you are using a MULTIPLEX Telemetry-Display (***# 4 5182***) at the same time, connect it to the FlightRecorder.

- **Pin assignment, HFMG1 M-LINK RF module**




- **Pin assignment, HFMG2 M-LINK RF module**



- **Pin assignment, HFMG3 M-LINK RF module**



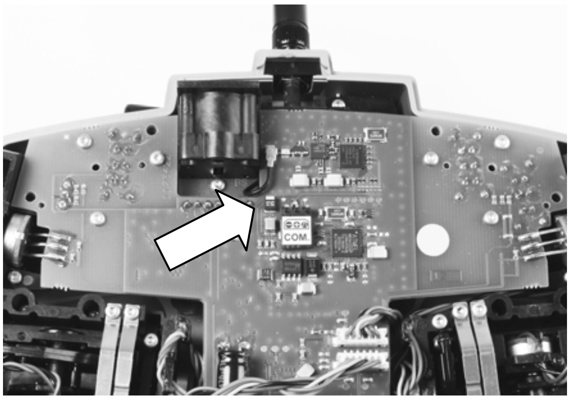

- **Pin assignment, HFMx V2 M-LINK RF module**




- **Pin assignment, HFM3 M-LINK RF module**




- **Pin assignment, COCKPIT SX M-LINK transmitter**




- **Pin assignment, HFM4 M-LINK RF module**




- The three-core UNI lead attached to the FlightRecorder should be secured inside the transmitter (e.g. using a cable tie or adhesive tape).
- The single-core (yellow) UNI lead attached to the FlightRecorder is not required.
- Close the transmitter.

## 6. Micro SD Card

### 6.1. Recording the telemetry data

The telemetry data are recorded on a Micro SD card in the form of .csv files. This card is included in the set.

### 6.2. Inserting the Micro SD card in the FlightRecorder

- Insert the Micro SD card in the FlightRecorder's card slot: Ensure that the Micro SD card is the right way round and inserted correctly. The stylised Micro SD card on the FlightRecorder indicates the correct orientation:




- Carefully push the Micro SD card into the FlightRecorder as far as it will go.
- Release the Micro SD card:
  The card will now snap into place in the FlightRecorder.

### 6.3. Removing the Micro SD card from the FlightRecorder

- Push the Micro SD card slightly into the FlightRecorder until it stops.
- Release the Micro SD card:
  The card is now pushed out of its socket by a few millimetres.
- Remove the Micro SD card.

## 7. SETTINGS

The FlightRecorder's basic settings are stored on the Micro SD card in the "settings.txt" file.

You will find this file in the root folder of the Micro SD card.

**The (factory default) settings stored in this file should be checked and changed if necessary to suit your personal requirements (➔ 5.) before you use the FlightRecorder for the first time.**

**You will also need to check and adjust the FlightRecorder's settings if you decide to use the unit for a different purpose or application.**

The file "settings.txt" contains the following settings and information:

- Is the telemetry data recording process to be started and stopped automatically or by means of a switch?
  Default setting: automatic.
- Is the FlightRecorder to operate as Master or as Slave?
  Default setting: slave.
- Is the automatic file name counter to be reset for the next flight?
  Default setting: no.
- It is also possible to read out the firmware version which is currently loaded in the FlightRecorder.

**The file settings can be changed using these methods:**

- Using Editor.
- Using a MULTIPLEX MULTImate (# ***8 2094***).
- Using the MULTIPLEX Launcher PC program.

### 7.1. "Recording start" setting

**Automatic**

When switched on, the FlightRecorder opens a file and logs data until it is switched off again.

### 7.2. Manual via servo channel

When switched on, the FlightRecorder opens a file, but does not start logging data until activated by the selected servo channel. When the servo channel is switched off, the logging process halts. If the servo channel is switched on again, logging resumes in the same file. The interruption can be seen in the time axis.

### 7.3. "MSB mode" setting

**Slave**

This setting is always entered in the file if the three-core UNI connecting lead is used to connect the FlightRecorder to a telemetry-capable M-LINK receiver, or the COM port of an M-LINK transmitter or 2.4 GHz M-LINK RF module.

**Master**

This setting is always entered in the file if the FlightRecorder is installed in the model, but no telemetry-capable M-LINK receiver is on board. The FlightRecorder operates in "stand-alone" mode.

### 7.4. "Reset file name" setting

This setting is always entered if data recording is to start again using the file MSB_0000.csv when the next flight takes place, i.e. the file number is reset.

! **Note:** if the file name is reset, the files on the memory card must be erased (and backed up in some other way if required) before the next data recording process is started, otherwise the FlightRecorder will generate an error code as it attempts to re-assign an existing file name. If you wish to erase existing .csv files on the Micro SD card, erase them directly on the PC or laptop.

## 8. FLIGHTRECORDER CONFIGURATION METHODS

If you wish to alter the FlightRecorder's (factory default) settings, you must configure the FlightRecorder individually. It is possible to alter the configuration either using Editor or the MULTIPLEX MULTImate or the MULTIPLEX Launcher PC program.

### 8.1. Configuring the FlightRecorder using Editor

- Remove the Micro SD card from the FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Insert the Micro SD card in your computer.
  ! **Note:** if necessary use the USB card adapter, which is supplied in the set:
- Locate the "settings.txt" file in the root folder of the Micro SD card and open it with a double-click.
- Check the values currently entered in the file, and change them if necessary.
  In its standard state the file "settings.txt" (➔ **7.**) looks like this:

```
0 / Start/Stop via servo channel on=1, off=0
S / MSB mode master=M, slave=S
N / Reset filenumber Yes=Y, no=N
  / Flight Rec V1.00
```

- To configure the FlightRecorder to suit your application, you must check the first letter or the first number in lines 1 - 3 of the file, and change them if necessary.
- Save the file and close it.

### 8.2. Configuring the FlightRecorder using the MULTImate (# 8 2094).

! **Note:** if you wish to configure the FlightRecorder using the MULTImate, the latter must be loaded with firmware version V1.54 or later.

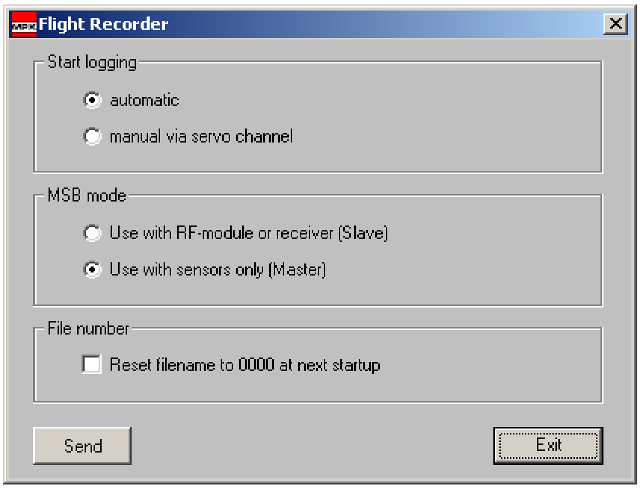
- Ensure that the Micro SD card is in place in the FlightRecorder before you change the settings using the MULTImate.
- Disconnect all leads and sensors from the FlightRecorder.
- Locate the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder, and connect it to the MULTImate.
- Switch the MULTImate ON, and select the menu point “11 MPX sensors”.
- Edit the desired parameters, and send the data to the FlightRecorder.

### 8.3. Configuring the FlightRecorder using the MULTIPLEX Launcher PC program

This PC program is available as a free download from www.multiplex-rc.de.

Essential accessories: USB PC lead, UNI (# 8 5149), sensor Y-lead (three UNI connectors), battery with a voltage in the range 3.5 V … 9.0 V.

- Ensure that the Micro SD card is in place in the FlightRecorder before you change the settings using MULTIPLEX Launcher.
- Disconnect all leads and sensors from the FlightRecorder.
- Locate the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder, and connect it to the “sensor Y-lead”.
- Connect this assembly to the “USB PC lead, UNI”.
- Connect the USB PC lead to a USB socket on your PC.
- Connect the power source to the last free socket on the sensor Y-lead.
- Open the MULTIPLEX Launcher PC program, select the correct COM port, and click on “Start searching” / “Suche starten”.
- Once the FlightRecorder has been detected by MULTIPLEX Launcher, “MULTIPLEX SensorManager” opens.
- Click on the “Settings” / “Einstellungen” button and confirm the following message “Please connect only ONE device.” / “Bitte nur EIN Gerät anschließen.” with “OK”.
- The “Flight Recorder” window now opens.




- Carry out the desired settings and send them to the FlightRecorder.

## 9. Starting and Stopping Data Recording / First Use

Once you have checked the configuration of the FlightRecorder and changed it if necessary (➔ **8.**), the next step is to consider the method of starting and stopping the data recording process, and set up the unit for its first use.

### 9.1. Using the FlightRecorder in a model with automatic recording start

When the FlightRecorder is switched on, it completes a brief initialisation phase, then opens a file, and automatically starts logging data.

Data recording ceases when the FlightRecorder is switched off.

Next time you switch on, logging resumes in a new file.

### 9.2. Using the FlightRecorder in a model with manual recording start

A switch on the transmitter is used to control the start and stop of the data recording process:

When the FlightRecorder is switched on, it completes a brief initialisation phase, then opens a file; however, it does not start logging until it is activated by means of a switch (servo channel). The process ceases when switched off using the servo channel.

Next time the unit is switched ON using the servo channel, logging resumes in the same file. The interruption in the logging process can be seen in the time axis.

The file is closed when the FlightRecorder is switched off.

Next time the unit is switched on, a new file is opened.

### 9.3. Using the FlightRecorder on the ground

When the transmitter is switched on, the FlightRecorder completes a brief initialisation phase, then automatically starts to record data.

Data recording ceases when the transmitter is switched off.

Next time the transmitter is switched on, the logging process resumes in a new file.

In this case the recording process cannot be started and stopped by means of a servo channel, i.e. using a switch on the transmitter.

## 10. File Format / View, Analysis and Erasure of Recorded Files

This section covers the possible methods of making recorded data “visible” on a computer.

### 10.1. File format, inserting the memory card in a computer

Sensor values / telemetry data are recorded on the Micro SD card in one or more .csv files (➔ **6.1.**).

- Remove the Micro SD card from the FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Insert the Micro SD card in the appropriate card slot in your computer.

  ! **Note:** if your computer does not feature the correct card socket, use the USB card adapter supplied in the set.
- In the next step you can view, analyse or erase the recorded telemetry data on a computer using Editor, Microsoft Excel, LogView or similar program (➔ 10.2., …, ➔ 10.5.).

## 10.2. Viewing recorded telemetry data using Editor

- Use Editor to open one of the files named “MSB_xxxx.csv”. You will find these files on the Micro SD card in the “Alle00xx” folder.
- When you open the.csv file using Editor, you will see a display similar to that shown below:

```
$SETUP1;Time; A:00; A:01;;;;;;; A:08; A:09; A:10;
$SETUP2;sec ;    V;% LQI;;;;;;;    m;    m;  m/s;
$D;0003,25;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*DC
$D;0003,28;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*C8
$D;0003,36;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*57
$D;0003,44;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*52
$D;0003,53;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*8A
$D;0003,62;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*BD
$D;0003,70;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*7B
$D;0003,79;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*49
$D;0003,88;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*ED
$D;0003,96;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*96
```

- Description of the data structure:
  - The first line records the headings, i.e. the measured time points (“Time”) and the sensor addresses (“A:00”, “A:01”, …, “A:15”) which are in use.
  - The second line lists the units associated with each heading.
  - The individual time points are listed line by line, from top to bottom (seconds as comma / decimal point values).
  - To the right of each time point, and separated by a semi-colon, there is a separate entry in the .csv file for each time point and each telemetry value, i.e. for addresses 0 to max. 15.
  - If data have been recorded at each time point for the individual addresses, then the associated measured values are indicated. If an address is not in use, then the corresponding entry is empty.

  ! **Note:** the actual number of columns in the .csv file is dictated by the highest occupied address which has been assigned for the output of telemetry values: if, as in our example, address 10 is the highest address in use, the (empty) columns for values 11 - 15 are not shown.
  - The initial line components ($SETUP or $D) indicate that a heading and / or data follow. The final line components (e.g. *DC, *C8, …) are checksums.
- Reading the recorded telemetry data:
  - At the time point 3.25 seconds a value of 5.0 Volt was logged at address 0.
  - An LQI value of 100% was also measured at address 1.
  - At this time point there are no measured values for addresses 2 to 7.
  - At this time point addresses 8 and 9 each indicate a value of 0 metres.
  - At the time point of 3.25 seconds the model was descending at a rate of 0.1 metres per second; this can be seen from the entry at address 10.

! **Note:** it is safe to connect and disconnect sensors even when the system is operating, i.e. you do not need to switch the RC system OFF beforehand. The sensor values which you add or remove are reflected in the “width” of the .csv file: the.csv file is either expanded or reduced accordingly.

## 10.3. Analysing the recorded data using Microsoft Excel or LogView

If you wish to assess the recorded data in detail, and perhaps analyse them in graphic form, PC programs such as Microsoft Excel, Open Office or LogView are a good choice. The LogView program can be downloaded from http://www.logview.info.

These PC programs can be used to display and assess the recorded telemetry data to suit your personal requirements.

For example, it is much more convenient to display telemetry data using Microsoft Excel than it is to use Editor, not least because it is easy to display the data in clear tabular form, and to suppress columns which are of no interest (e.g. checksums).

## 10.4. Visualising the flight path using Google Earth

If you use a MULTIPLEX GPS unit, then the Export function of the “LogView” PC program can be used to export the recorded data to Google Earth.

This even makes it possible to display your model’s flight path in Google Earth! In this case the .csv file (see example in ➔ **10.2.**) is expanded by the associated GPS data.

The following components are required in order to record the GPS position in the stored file:

- Application (➔ **5.1.**):
  FlightRecorder connected in a model fitted with a telemetry-capable M-LINK receiver:
  - MULTIPLEX GPS with firmware version V1.33 or later.
  - Telemetry-capable M-LINK receiver with firmware version V1.24 or later.
- Application (➔ **5.2.**):
  FlightRecorder connected in a model not fitted with a telemetry-capable M-LINK receiver:
  - MULTIPLEX GPS with firmware version V1.33 or later.
- Application (➔ **5.3.**):
  FlightRecorder used on the ground:
  - Flight path analysis not possible.

# 11. LED STATUS INDICATOR / BEHAVIOUR AND ERROR CODES

The FlightRecorder is fitted with a two-colour LED status indicator capable of lighting up green or red.

## 11.1. Initialisation phase

The initialisation phase of the FlightRecorder starts when the power supply is connected and / or the Micro SD card is in-serted, and lasts just a few seconds.

During this period the LED status indicator lights up green, then goes out briefly before glowing a constant green.

## 11.2. FlightRecorder installed in a model

If the FlightRecorder is installed in a model, and if telemetry data are logged after the initialisation phase is completed, the LED status indicator flickers green at a high rate.

If telemetry data are present, but the assigned transmitter switch is at the “Stop” position, no telemetry data are recorded. During this period the LED status indicator glows a constant green.

## 11.3. Using the FlightRecorder on the ground

When the initialisation phase is completed, telemetry data are logged. This state is indicated by the LED status indicator flashing green at a slow rate (approx. once per second).

If there are no sensor data at the transmitter or RF module port, then the green LED status indicator only lights up once briefly.

## 11.4. Error Codes

If the FlightRecorder’s LED status indicator flashes red, this indicates an error state:

- 1 x flash per second:
  No Micro SD card inserted, or the partition cannot be opened.
- 2 x flashes per second:
  The file system cannot be opened.
- 3 x flashes per second:
  Error when opening or creating the “settings.txt” file.
- 4 x flashes per second:
  Error when creating or writing the log file.
- 5 x flashes per second:
  The file already exists.

! **Note:** if you insert or change a Micro SD card, the error is erased, and the unit attempts to work with the now active Micro SD card.

## 12. Firmware Update

The FlightRecorder is future-proof, as it can be updated using the three-core UNI lead.

You need the following items to carry out an update:

- MULTIPLEX Launcher PC program:
  This is available as a free download from www.multiplex-rc.de.
- USB PC lead, UNI (# ***8 5149***).
- Sensor Y-lead (3 UNI connectors):
  This lead provides power to the FlightRecorder during the update process.

  ! **Note:** since 10/2011 this “sensor Y-lead” has been included as standard with the MULTIPLEX USB PC lead (# ***8 5149***), but it can also be purchased separately if required under Order Number # ***8 5090***.
- Battery with a voltage in the range 3.5 V … 9.0 V.

**This is the procedure for updating the FlightRecorder:**

The update process can be carried out with the Micro SD card inserted or removed.

- Disconnect all leads and sensors from the FlightRecorder.
- Locate the three-core UNI lead attached to the FlightRecorder, and connect it to the “sensor Y-lead”.
- Connect this assembly to the “USB PC lead, UNI”.
- Connect the USB PC lead to the socket on your PC.
- Connect the power source to the last free socket of the sensor Y-lead.
- Open the MULTIPLEX Launcher PC program, select the correct COM port and click on “Start searching” / “Suche starten”.
- When the FlightRecorder has been detected by MULTIPLEX Launcher, “MULTIPLEX SensorManager” opens.
- Click on the “Update” button and confirm the following message “For Update please connect only ONE device.” / “Zum Updaten bitte nur EIN Gerät anschließen.” with “OK”.

  ! **Note:** the “MULTIPLEX SensorManager” window states the firmware version currently loaded in the FlightRecorder.
- In the window which now appears select the update version by clicking on it.
- Click on the “Start” button to load the update.
- If the update procedure is successful, you will see the message “Update successful!” / “Update erfolgreich abgeschlossen”:
  Confirm this message with “OK”.
- Close MULTIPLEX Launcher.
- Disconnect the power source.
- **Erase the Micro SD card!**
- Re-install the FlightRecorder.

## 13. CE Conformity Declaration

This device has been assessed and approved in accordance with European harmonised directives.

This means that you possess a product whose design and construction fulfil the protective aims of the European Community designed to ensure the safe operation of equipment.

The detailed CE conformity declaration can be downloaded in the form of a PDF file from the Internet under www.multiplex-rc.de. It is located in the DOWNLOADS area under PRODUKT-INFOS.

## 14. Disposal

Electrical equipment marked with the cancelled waste bin symbol must not be discarded in the standard domestic waste; instead it should be taken to a suitable specialist disposal system.

In the countries of the EU (European Union) electrical equipment must not be discarded via the normal domestic refuse system (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, Directive 2002/96/EG). You can take unwanted equipment to your nearest local authority waste collection point or recycling centre. There the equipment will be disposed of correctly and at no cost to you.

By returning your unwanted equipment you can make an important contribution to the protection of the environment!

## 15. Guarantee / Liability Exclusion

The company MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co. KG accepts no liability of any kind for loss, damage or costs which are due to the incorrect use and operation of this product, or which are connected with such operation in any way. Unless the law expressly states otherwise, the liability on the part of MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co. KG to pay damages, regardless of the legal argument employed, is limited to the invoice value of those products supplied by MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co. KG which were directly involved in the event in which the damage occurred. This does not apply if unlimited liability is incurred according to statutory law on account of intentional or gross negligence.

We guarantee our products in accordance with the currently valid statutory regulations. If you wish to make a claim under guarantee, your initial course of action should always be to contact the dealer from whom you purchased the equipment.

The guarantee does not cover faults and malfunctions which are caused by the following:

- Incorrect or incompetent use
- Maintenance carried out incorrectly, belatedly or not at all, or not carried out by an authorised Service Centre
- Incorrect connections
- The use of accessories other than genuine MULTIPLEX items
- Modifications or repairs which were not carried out by MULTIPLEX or by an authorised MULTIPLEX Service Centre
- Accidental or intentional damage
- Defects due to normal wear and tear

- Operation of the unit outside the limits stated in the specification, or in conjunction with equipment made by other manufacturers.

## APPENDIX:

## HARDWARE / FIRMWARE UPDATES

### No hardware and / or firmware updates necessary

The following 2.4 GHz RF modules can be connected to the FlightRecorder immediately, and require no updates:

- HFMG1 M-LINK
- HFMG2 M-LINK
- HFMG3 M-LINK
- HFMx V2 M-LINK

### Hardware and / or firmware updates may be or are necessary

It may be necessary to carry out a hardware or firmware update to the following 2.4 GHz RF modules or transmitters for use with the FlightRecorder:

- HFM3 M-LINK
- COCKPIT SX M-LINK transmitter
- HFM4 M-LINK

Please refer to our website for details.

! Cette notice est un élément, à part entière, du produit. Elle contient des informations importantes et des consignes de sécurité. Gardez-la à portée de main, et en cas de revente du produit, transmettez-la au nouvel acquéreur pour qu'il puisse en prendre connaissance.

## 1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| ***FlightRecorder*** | |
|---|---|
| **Réf. Cde.** | ***# 8 5420*** |
| **Consommation** | 36 mA |
| **Dimensions (L x l x h)** | 33 x 20 x 8 mm |
| **Plage de température d'utilisation** | - 20 °C … + 55 °C |
| **Poids (avec cordons et carte mémoire Micro SD)** | 7 grs |
| **Support mémoire** | Carte mémoire 2 GB Micro SD |
| **Enregistrement et affichage des données télémétriques** | Sur carte mémoire Micro SD, fichiers avec extension „.csv“<br>Les données télémétriques enregistrées peuvent être affichées sur PC ou sur portable, par ex. avec Editor, Excel ou LogView |
| **Possibilité de mise à jour** | Oui |
| **Taux de Fréquence** | FlightRecorder monté dans le modèle: 12 Hz.<br>FlightRecorder branché sur le port COM du module HF 2,4 GHz M-LINK ou de l'émetteur M-LINK: 1 Hz.<br>Ce taux est indépendant du nombre de capteurs ou sondes branchés |

## 2. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

! **Avant toute utilisation, lire attentivement la notice, dans son intégralité.**

! **A n'utiliser que pour l'usage prévu initialement (➔ 3.).**

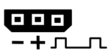
! **Respecter les instructions de montage (➔ 5.).**

! **Protéger le FlightRecorder et la carte mémoire Micro SD contre les vibrations:**
**Fixer par ex. le FlightRecorder dans le modèle avec de la bande crochetée.**

! **Lors du branchement du cordon UNI, respecter la polarité, notamment avec des prises d'autres fabricants:**

**Cordon de branchement UNI à trois fils:**

Moins ( - ) = Fil brun
Plus ( + ) = Fil rouge
Signal ( ⎍ ) = Fil orange



## 3. DOMAINE D'UTILISATION

Le FlightRecorder MULTIPLEX a été uniquement conçu pour le modélisme. Toute autre utilisation, par ex. dans des avions vraie grandeur ou sur des installations industrielles, est formellement interdite.

## 4. LES POINTS POSITIFS

- Enregistrement des données de télémétrie du modèle / des capteurs sur carte mémoire Micro SD à l'aide du fichier .csv, durant le vol ou l'évolution avec le modèle.
- Possibilité de visualiser les données télémétriques enregistrées, après le vol, ou en fin de course, sur PC ou portable: par exemple avec Editor, Microsoft Excel ou LogView (les programmes PC ne sont pas fournis).
- Possibilité de déclencher ou de stopper l'enregistrement des données par un interrupteur ou de manière automatique.
- Les données du vol peuvent être exportées vers Google Earth avec la fonction Export de LogView: On peut alors visualiser la trajectoire du vol dans Google Earth!
- Affichage de l'état par LEDs bicolores.
- Extrêment petit et léger, peut se monter dans de très petits modèles.
- Possibilité d'enregistrement de données télémétriques sur des modèles qui ne sont pas équipés de récepteur M-LINK ou qui utilisent un système de transmission autre que MULTIPLEX M-LINK. De ce fait, c'est adapté pour des modèles qui sont encore en 35, 40, … MHz.
- Peut également être utilisé "au sol": Dans ce cas, le branchement se fait sur le port COM de l'émetteur M-LINK ou du module HF 2,4 GHz M-LINK.

## 5. MONTAGE ET BRANCHEMENT

Le montage et le branchement du FlightRecorders varie en fonction de l'utilisation que l'on veut en faire.

### 5.1. Branchement du FlightRecorder dans un modèle avec récepteur télémétrique M-LINK

Dans ce cas, le FlightRecorder se branche, avec tous ses capteurs/sondes, sur le récepteur de télémétrie M-LINK. Il est donc simplement intégré au MSB, MULTIPLEX Sensor Bus. Le FlightRecorder fonctionne donc en mode „Slave“ et enregistre les données des capteurs du MSB.

- Rechercher un emplacement approprié dans le modèle. A ce sujet, respectez les points ci-dessous:
  - Longueur des cordons de branchement (utiliser des rallonges si nécessaire).
  - Accès libre à la carte SD (pour la mise en place et pour retirer la carte).
  - Bonne lisibilité de l'affichage LED bicolore du FlightRecorder.
- Fixer par exemple le FlightRecorder dans son logement avec de la bande crochetée.
- Brancher le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder sur l'emplacement „S“ ou „SENSOR“ du récepteur télémétrique M-LINK.
- Mais vous pouvez également relier le cordon UNI à trois fils à un autre capteur branché sur le MSB et le brancher sur l'emplacement "MSB" ou "S".
- Branchez les autres capteurs directement sur l'emplacement "MSB" du FlightRecorder:




- En cas de besoin, vous pouvez également brancher deux capteurs, à l'aide d'un cordon en Y ***(# 8 5030)***, sur le BUS capteurs.
- Si le déclenchement et l'arrêt de l'enregistrement doit être commandé avec une voie – par exemple avec un interrupteur de l'émetteur – branchez le cordon UNI à un fil (jaune) sur la sortie récepteur correspondante. Sur l'émetteur, attribuez alors cette voie à l'interrupteur. Veillez à ce que la course du servo soit réglée à „- 100 %“ / „+ 100 %“ pour que la commutation puisse se faire correctement.

  Autre possibilité:
  Si l'enregistrement et l'arrêt doivent se faire de manière automatique, le cordon UNI à un fil (jaune) n'est pas nécessaire.

### 5.2. Branchement du FlightRecorder dans un modèle sans récepteur télémétrique M-LINK

Dans ce cas, le FlightRecorder avec les capteurs (et éventuellement avec une alimentation séparée) est installédans le modèle. Néanmoins, il ne sera pas branchésur un récepteur télémétrique M-LINK. C'est pourquoi, le FlightRecorder doit fonctionner en mode „Master“: Les capteurs sont alors "consultés" à tour de rôle et les valeurs correspondantes sont enregistrées.

De cette manière, des données télémétriques peuvent être enregistrées dans des modèles qui ne sont pas équipés de récepteurs télémétriques M-LINK, ou qui utilisent un système de transmission autre que celui de MULTIPLEX M-LINK. Par ailleurs, vous pouvez enregistrer des données de modèles qui sont encore en 35, 40, … MHz.

- Rechercher un emplacement approprié dans le modèle. A ce sujet, respectez les points ci-dessous:
  - Longueur des cordons de branchement (utiliser des rallonges si nécessaire).
  - Accès libre à la carte SD (pour la mise en place et pour retirer la carte).
  - Bonne lisibilité de l'affichage LED bicolore du FlightRecorder.
- Fixer par exemple le FlightRecorder dans son logement avec de la bande crochetée.
- Si l'alimentation du FlightRecorder doit être assurée par le récepteur:

  Deconnectez le fil orange du cordon de branchement à trois fils du FlightRecorder:
  - Avec la pointe d'un cutter, soulevez légèrement la languette plastique au niveau de la prise, puis retirez avec précaution le fil orange vers l'arrière.
  - Le fil orange ne sera plus nécessaire. Isolez les contacts avec du ruban adhésif.
  - Ce cordon UNI ainsi modifié avec plus que deux fils, qui alimentera le FlightRecorder par la suite, se branche sur une sortie du récepteur: sur les récepteurs MULTIPLEX, vous pouvez le brancher soit sur les sorties „B“, „B/D“ ou sur une des sorties servos „1“, „2“, ...

    ! **Remarque:** Lors du branchement du cordon UNI, attention à la polarité, notamment lorsque les prises ne sont pas du même fabricant (➔ **2.**).

  ou:
  Si l'alimentation du FlightRecorder ne doit pas se faire par le récepteur, mais par un accu séparé:
  - avec un cordon UNI en option (***# 8 5034***), déconnectez, comme décrit précédemment le fil du signal jaune (ou orange). Celui-ci ne sera plus nécessaire.
  - Branchez ensuite le fil Plus (rouge) et le fil Moins (brun ou noir) de ce cordon sur une prise compatible avec celle qui est sur l'accu. Attention là aussi, à la polarité, notamment lorsque les prises ne sont pas du même fabricant (➔ **2.**).
  - Connectez ce cordon UNI ainsi modifié avec plus que deux fils, au cordon trois fils du FlightRecorder.
- Branchez les autres capteurs directement sur l'emplacement "MSB" du FlightRecorder.
- En cas de besoin, vous pouvez également brancher deux capteurs, à l'aide d'un cordon en Y ***(# 8 5030)***, sur le BUS capteurs.
- Si le déclenchement et l'arrêt de l'enregistrement doit être commandé avec une voie – par exemple avec un interrupteur de l'émetteur – branchez le cordon UNI à un fil (jaune) sur la sortie récepteur correspondante. Sur l'émetteur, attribuez alors cette voie à l'interrupteur. Veillez à ce que la course du servo soit réglée à „- 100 %“ / „+ 100 %“ pour que la commutation puisse se faire correctement.

  ! **Remarque:** Lors du branchement du cordon UNI, attention à la polarité, notamment lorsque les prises ne sont pas du même fabricant.

### 5.3. Branchement du FlightRecorder sur le port COM du module HF ou de l'émetteur

Dans cette utilisation, le FlightRecorder reste "au sol", c'est-à-dire, que les données de télémentrie sont enregistrées au sol. Pour ce faire, le FlightRecorder est branché sur le port COM du module HF 2,4 GHz M-LINK ou de celui de l'émetteur M-LINK. Les données des capteurs du MSB (MULTIPLEX Sensor Bus) seront également enregistrées.

- **Vérifiez si votre module HF 2,4 GHz ou votre émetteur M-LINK correspond aux exigences en annexe, sinon, faites une mise à jour.**
- Recherchez un emplacement approprié pour le branchement du FlightRecorder sur le module HF 2,4 GHz M-LINK ou sur l'émetteur M-LINK. A ce sujet, respectez les points ci-dessous:
  - Longueur des cordons de branchement (utiliser des rallonges si nécessaire).
  - Accès libre à la carte SD (pour la mise en place et pour retirer la carte).
  - Bonne lisibilité de l'affichage LED bicolore du FlightRecorder.
- Fixer par exemple le FlightRecorder dans son logement avec de la bande crochetée.

- Percez éventuellement, au dos de l'émetteur, un trou ou un trou oblong pour le passage des deux cordons de branchement UNI.

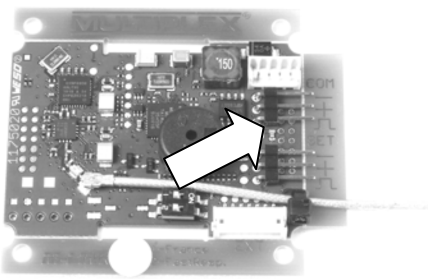
  ! **Remarque:** Ne percez qu'après avoir retiré le fond du boîtier de l'émetteur. Veillez à ce que l'émetteur en lui-même ne soit pas endommagé par le perçage, ni d'ailleurs avec les copeaux!
- Passez ensuite les deux cordons de branchement UNI du FlightRecorder par l'ouverture réalisée dans le fond du boîtier.
- Branchez le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder sur le port COM du module HF 2,4 GHz M-LINK ou sur le port COM de la platine principale de l'émetteur M-LINK.

! **Remarque:** Si, en même temps, vous utilisez un écran de télémétrie MULTIPLEX (***# 4 5182***), branchez-le sur le FlightRecorder.

- **Polarité des broches du module HF MG1 M-LINK**




- **Polarité des broches du module HF MG2 M-LINK**




- **Polarité des broches du module HF MG3 M-LINK**



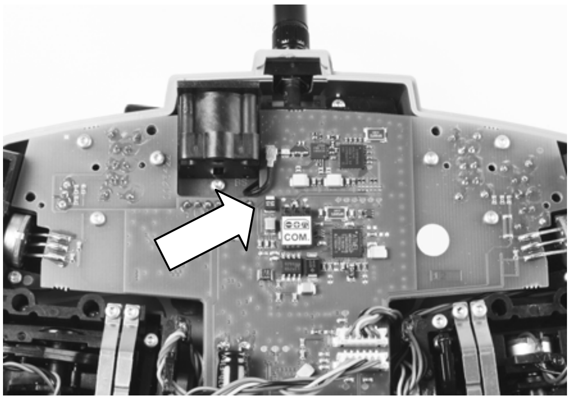

- **Polarité des broches du module HF Mx V2 M-LINK**




- **Polarité des broches du module HF M3 M-LINK**




- **Polarité des broches de l'émetteur COCKPIT SX M-LINK**




- **Polarité des broches du module HF M4 M-LINK**




- Fixez le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder dans l'émetteur (par ex. avec des colliers ou du ruban adhésif.
- Le cordon de branchement UNI du FlightRecorder à un fil (jaune) n'est plus nécessaire.
- Refermez l'émetteur.

## 6. CARTE MICRO SD

### 6.1. Enregistrement des données télémétriques

Les données télémétriques sont enregistrées sous fichiers. csv sur la carte Micro SD (appelée également par la suite „Micro SD-Card“). Cette carte est livrée avec le FlightRecorder.

### 6.2. Insertion de la carte Micro SD dans le FlightRecorder

- Insérez la carte Micro SD dans le Slot (fente) du FlightRecorder:
  Respectez le sens de montage de carte Micro SD. Le petit croquis sur le FlightRecorder vous y aidera:




- Insérez avec précaution la carte Micro SD dans le FlightRecorder, jusqu'en butée.
- Relâchez la carte:
  Elle s'enclenchera d'elle-même dans le lecteur du FlightRecorder.

### 6.3. Comment retirer la carte Micro SD du FlightRecorder

- Appuyez légèrement sur la carte qui est insérée dans le FlightRecorder, jusqu'à la mettre en butée..
- Relâchez la carte Micro SD:
  La carte se déverrouille et se libère alors de quelques millimètres.
- Retirez la carte Micro SD.

## 7. RÉGLAGES

Les réglages fondamentaux du FlightRecorder sont enregistrés dans le fichier „settings.txt“ de la carte Micro SD.

Vous trouverez ce fichier dans le répertoire racine de la carte Micro SD.

**Les réglages (standard, d'origine) qui y figurent, devront être vérifiés, contrôlés et éventuellement modifiés avant la première utilisation du FlightRecorder en fonction de vos besoins propres (➔ 5.).**

**En fonction des conditions d'utilisation du FlightRecorder, il faudra vérifier, voire adapter les réglages en conséquence.**

Le fichier „settings.txt“ contient les réglages et informations suivantes:

Le déclenchement et l'arrêt de l'enregistrement des données devront-ils se faire de manière automatique ou avec un interrupteur?

Réglage d'origine: Automatique.

- Le FlightRecorder est-il utilisé en mode Master ou Slave?
  Réglage d'origine: Slave.
- La numérotation automatique des fichiers doit-elle être réinitialisée au prochain démarrage?
  Réglage d'origine: Non.
- Par ailleurs, vous pouvez consulter la version qui est actuellement enregistrée sur le FlightRecorder.

**Vous pouvez modifier les réglages fichiers de la manière suivante:**

- avec l'Editor.
- Avec le MULTIPLEX MULTImate (***# 8 2094***).
- Avec le programme PC MULTIPLEX Launcher.

### 7.1. Réglage „Démarrage de l'enregistrement“

**Automatique**

Une fois sous tension, le FlightRecorder ouvre un fichier et enregistre tout, jusq'à ce qu'on le coupe.

### 7.2. Manuellement avec une voie servo

Une fois sous tension, le FlightRecorder ouvre un fichier, mais ne commence à enregistrer que s'il a été allumé par la voie servo. En coupant la voie servo, l'enregsitrement s'arrête. En alimentant de nouveau la voie servo, l'enregistrement reprend, dans le même fichier. L'interruption est reconnaissable à l'heure.

### 7.3. Réglage „Mode MSB“

**Slave**

L'enregistrement ne se fait, que lorsque le FlightRecorder est branché sur un récepteur télémétrique M-LINK ou sur un port COM d'un émetteur M-LINK ou d'un module HF2,4 GHz M-LINK avec le cordon UNI à trois fils.

**Master**

L'enregistrement ne se fait, que lorsque le FlightRecorder est monté dans le modèle, sans qu'un récepteur M-LINK télémétrique ne soit monté à bord. Le FlightRecorder fonctionne alors en mode „Stand alone“.

### 7.4. Réglage „Réinitialisation de la dénomination du fichier“

N'entre en ligne de compte que s'il faut redémarrer, à la prochaine mise en route, avec le fichier MSB_0000.csv.
La numérotation des fichiers repart de zéro.

! **Remarque:** Si le nom d'un fichier est réinitialisé, il faut, avant le prochain enregistrement, supprimer les fichiers de la carte mémoire (en les sauvegardant éventuellement autre part). Sinon le FlightRecorder se mettra en conflit, car il lui semblera que l'on veuille attribuer un nom a un fichier déjà existant. Si vous voulez supprimer des fichiers .csv de la carte Micro SD, supprimez-les directement sur un PC ou un portable.

## 8. POSSIBILITÉS DE CONFIGURATION DU FLIGHTRECORDER

Si les réglages d'origine du FlightRecorder doivent être modifiés, il faut configurer le FlightRecorder de manière individuelle. Pour cette configuration, vous avez le choix entre l'Editor, le MULTImate MULTIPLEX ou le programme PC MULTIPLEX Launcher.

### 8.1. Possibilités de configuration avec Editor

- Retirer la carte Micro SD du FlightRecorder
  (➔ **6.3.**).

- Inserer la carte Micro SD dans l'ordinateur.

  ! **Remarque:** Si nécessaire, utilisez l'adaptateur carte USB qui est fourni avec:
- Avec un double-clic, ouvrez le fichier „settings.txt“ qui est dans le répertoire racine de la carte Micro SD.
- Vérifiez les valeurs enregistrées dans le fichier et modifiez-les si nécessaire.

  A la livraison, le fichier „settings.txt“ (➔ **7.**) correspond à cela:

```
0 / Start/Stop via servo channel on=1, off=0
S / MSB mode master=M, slave=S
N / Reset filenumber Yes=Y, no=N
  / Flight Rec V1.00
```

- Pour configurer le FlightRecorder pour qu'il corresponde au mieux à votre utilisation, il faut vérifier respectivement sur les lignes 1 – 3 la première lettre ou le premier chiffre et éventuellement le modifier
- Enregistrez le fichier et quittez.

### 8.2. Possibilités de configuration avec le MULTImate (# 8 2094).

! **Hinweis:** Pour pouvoir configurer le FlightRecorder avec le MULTImate, il faut que ce dernier soit équipé de la version Firmware V1.54 ou plus.

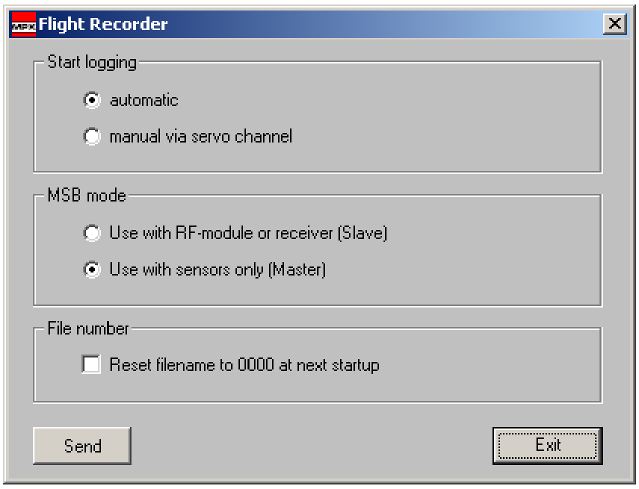
- Assurez-vous que la carte Micro SD est bien insérée dans le FlightRecorder avant de modifier les enregistrements avec MULTImate.
- Débranchez tous les cordons et capteurs du FlightRecorder.
- Branchez le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder au MULTImate.
- Allumez le MULTImate puis allez sur le point du menu „11 MPX Sensoren“.
- Editer les paramètres souhaités et le envoyer vers le FlightRecorder.

### 8.3. Possibilités de configuration avec le programme PC MULTIPLEX Launcher

Ce programme PC, téléchargeable, est disponible gratuitement sur notre site www.multiplex-rc.de.

Accessoires nécessaires: Cordon USB PC, UNI (# 8 5149), cordon en Y capteur (3 prises UNI), accu avec une tension de 3,5 V ... 9,0 V.

- Assurez-vous que la carte Micro SD est bien insérée dans le FlightRecorder avant de modifier les enregistrements avec MULTImate MULTIPLEX Launcher.
- Débranchez tous les cordons et capteurs du FlightRecorder.
- Reliez le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder au "cordon en Y Capteur".
- Branchez cet ensemble au cordon „USB PC, UNI“.
- Branchez le cordon USB PC sur une prise USB du PC.
- Branchez l'alimentation sur la dernière prise encore libre du cordon en Y.
- Lancez le programme PC MULTIPLEX Launcher, sélectionnez le bon port COM et cliquez sur „Start searching“ / „Suche starten / Rechercher démarrer“.
- Si le FlightRecorder est reconnu par le Launcher MULTIPLEX, „MULTIPLEX SensorManager“ s'ouvre
- Cliquez sur „Settings“ / „Einstellungen“ et confirmez le message suivant „Please connect only ONE device.“ / „Bitte nur EIN Gerät anschließen.“/ „Ne branchez qu' UN seul appareil. “ en cliquant sur „OK“.
- La fenêtre „Flight Recorder“ s'ouvre




- Faites les réglages que vous souhaitez et envoyez-les vers le FlightRecorder.

## 9. Lancement et arrêt de l'enregistrement des données / Utilisation

Après avoir vérifié et éventuellement modifié la configuration du FlightRecorder (➔ **8.**), il faut vous pencher sur le lancement et l'arrêt de l'enregsitrement des données ainsi que sur l'utilisation du FlightRecorder.

### 9.1. Utilisation du FlightRecorder dans le modèle avec démarrage automatique de l'enregistrement

Après avoir allumé le FlightRecorder, celui-ci ouvre, après une courte phase d'initialisation, un fichier et l'enregistrement démarre automatiquement.

L'enregistrement des données s'arrête dès que vous coupez le FlightRecorder.

Si vous le rallumez ,la procédure d'enregsitrement se poursuivra, <u>dans un nouveau fichier</u>.

### 9.2. Utilisation du FlightRecorder dans le modèle avec lancement manuel de l'enregistrement

Le démarrage et l'arrêt de l'enregistrement des données se fait avec un interrupteur de l'émetteur:

Après avoir allumé le FlightRecorder, celui-ci ouvre, après une courte phase d'initialisation, un fichier, mais ne lance l'enregistrement que si l'interrupteur (voie servo) est basculé en position ON. En le rebasculant dans l'autre sens, l'enregistrement est stoppé..

Si vous le remettez en position ON, l'enregistrement se poursuivra <u>dans le même fichier</u>. L'interruption de l'enregsitrement est reconnaissable à l'heure.

Le fichier se ferme dès qu'on coupe le FlightRecorder.

Si vous le rallumez, un <u>nouveau fichier s'ouvre</u>.

### 9.3. Utilisation du FlightRecorder au sol

Lorsque l'émetteur est allumé, l'enregistrement des données se lance automatiquement après une courte phase d'initialisation.

L'enregistrement prend fin dès que vous coupez l'émetteur.

Si vous rallumez l'émetteur, l'enregsitrement se poursuivra dans un nouveau fichier.

Dans cette configuration, le démarrage et l'arrêt de l'enregistrement ne peut pas être déclenché avec un interrupteur.

## 10. Format fichier / Affichage, Ananlyse et Suppression de données enregistrées

Ce chapitre décrit comment "visualiser" sur un ordinateur des données qui ont été enregistrées.

### 10.1. Format fichier, Insertion de la carte mémoire dans le lecteur de l'ordinateur

L'enregistrement des valeurs relevées des capteurs / Données télémétriques, est sauvegardé dans un ou plusieurs fichiers de type . csv sur la carte Micro SD (➔ **6.1.**).

- Retirez la carte Micro SD du FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Insérez la carte Micro SD dans un lecteur correspondant de votre ordinateur.

  ! **Remarque:** Si vous n'avez pas d'emplacement correspondant, servez-vous de l'adaptateur USB.
- Sur l'ordinateur, vous pourrez ensuite consulter, analyser ou supprimer (➔ 10.2., …, ➔ 10.5.) des données télémétriques enregistrées, par exemple avec Editor, Microsoft Excel ou LogView.

### 10.2. Affichage avec Editor des données télémétriques enregistrées

- Avec Editor, ouvrez un des fichiers avec la dénomination „MSB_xxxx.csv“. Vous trouverez ces fichiers sur la carte Micro SD dans le répertoire „Alle00xx“.
- Après ouverture du fichier .csv avec Editor, une structure de fichier de type ci-dessous, apparaît:

```
$SETUP1;Time; A:00; A:01;;;;;;; A:08; A:09; A:10;
$SETUP2;sec ;    V;% LQI;;;;;;;    m;    m;  m/s;
$D;0003,25;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*DC
$D;0003,28;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*C8
$D;0003,36;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*57
$D;0003,44;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*52
$D;0003,53;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*8A
$D;0003,62;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*BD
$D;0003,70;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*7B
$D;0003,79;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*49
$D;0003,88;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*ED
$D;0003,96;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*96
```

- Description de la structure des données:
  - Sur la première ligne, sont notées les entêtes, c'est-à-dire l'heure („Time“) ainsi que les adresses des capteurs respectifs („A:00“, „A:01“, …, „A:15“), si elles sont utilisées.
  - Sur la deuxième ligne sont listés les ensembles correspondants à l'entête.
  - Chaque heure de mesure est affichée par ligne, de haut en bas (les secondes après la virgule)
  - A droite, séparé par un point-virgule, à chaque temps de mesure affiché et pour pour chaque valeur télémétrique, une saisie séparée est faite dans le fichier .csv, c'est-à-dire pour les adresses 0 à max. 15.
  - Si pour les temps de mesure en question, des données ont été enregistrées pour chacune des adresses, les valeurs relevées correspondantes sont identifiées. Si une adresse n'est pas attribuée, le champ de saisie reste vide.

  ! **Remarque:** Le nombre réel de colonnes du fichier .csv est fonction de l'adresse la plus haute qui a été attribuée pour l'émission des données télémétriques: si comme dans notre exemple, l'adresse 10 est l'adresse occupée la plus haute, les colonnes (vides) des données télémétriques 11 – 15 ne sont plus affichées.
  - Pour des éléments constituants des lignes, en début de ligne ($SETUP ou $D), il s'agit d'une indication qu'une entête ou des données suivent. Pour des éléments constituants des lignes en fin de ligne (par ex. *DC, *C8, …) il s'agit de totaux.
- Lecture des données télémétriques enregistrées:
  - A 3,25 secondes une valeur de 5,0 Volt a été enregistrée sur l'adresse 0.
  - Par ailleurs, une valeur LQI de 100% a été relevée pour l'adresse 1.
  - Pour les adresses 2 à 7, il n'y a en ce moment, aucune valeur relevée.
  - Les adresses 8 et 9 indiquent chacune, en ce moment, une valeur de 0 mètre
  - A l'instant "T" 3,25 secondes, le modèle à chuter de 0,1 mètre par seconde. Ceci apparaît dans la saisie correspondant à l'adresse 10.

! **Remarque:** Vous pouvez connecter ou débrancher des capteurs en cours de fonctionnement. Inutile de couper pour cela l'ensemble RC. Des données capteurs qui ont été rajouteés ou retirées peuvent être reconnues à la "largeur" du fichier . csv: Le fichier .csv est alors soit élargi, soit réduit.

### 10.3. Analyse des données enregistrées avec Microsoft Excel ou LogView

Si les mesures relevées doivent être éxaminées en détail, avec une éventuelle analyse graphique, les programmes PC Microsoft Excel Open Office ou LogView conviennent parfaitement. Sous http://www.logview.info vous pouvez télécharger le programme LogView.

Avec ces programmes PC, vous pouvez représenter et évaluer les données télémetriques enregistreés selon vos besoins propres.

La représentation des données de télémétrie est par exemple bien plus confortable avec Microsoft Excel qu'avec Editor. L'affichage des données sous forme de tableau y est bien plus clair, avec la possibilité de masquer des colonnes qui ne présentent que peu d'intérêt (par ex. les totaux).

### 10.4. Visualisation de la trajectoire de vol avec Google Earth

Grâce à la fonction Export du programme PC „LogView“, et avec les données d'un GPS MULTIPLEX, les données enregistrées peuvent être exportées vers Google Earth.

On peut ainsi suivre la trajectoire de vol sous Google Earth! Le fichier .csv (voir exemple ➔ **10.2.**) s'élargit dans ce cas, en fonction des données respectives du GPS.

Pour enregistrer les positions GPS dans le fichier mémoire, il faut les composants suivants:

- Utilisation (➔ **5.1.**):
  Branchement du FlightRecorder dans un modèle équipé d'un récepteur télémétrique M-LINK:
  - MULTIPLEX GPS avec version Firmware à partir de V1.33.
  - Récepteur télémétrique M-LINK avec version Firmware à partir de V1.24.

- Utilisation (➔ **5.2.**):
  Branchement du FlightRecorder dans un modèle non équipé d'un récepteur télémétrique M-LINK:
  - MULTIPLEX GPS avec version Firmware à partir de V1.33.
- Utilisation (➔ **5.3.**):
  Utilisation du FlightRecorder au sol:
  - Un examen de la trajectoire de vol n'est pas possible.

## 11. Affichage par LEDs / Couleurs et code erreurs

Le FlightRecorder est équipé d'un affichage par LEDs à deux couleurs. Celui-ci peut être vert ou rouge.

### 11.1. Phase d'initialisation

La phase d'initilisation du FlightRecorder démarre dès que l'alimentation est branchée, avec l'insertion de la carte Micro-SD et ne dure que quelques secondes.

Pendant ce temps, les LEDs s'allument au vert, s'éteignent brièvement puis restent allumées au vert en permanence.

### 11.2. Le FlightRecorder est monté dans le modèle

Si le FlightRecorder est monté dans le modèle et si en fin de phase d'initialisation, des données télémétriques s'enregistrent, les LEDs clignotent au vert avec une fréquence très élevée.

Si de données de télémétrie sont disponibles, mais que l'interrupteur de l'émetteur est en position "Arrêt", les données enregistrées ne s'affichent pas. Pendant ce temps, les LEDs de l'affichage sont allumées en permanence au vert..

### 11.3. Utilisation du FlightRecorders au sol

Après la phase d'initialisation, les données sont enregistrées. Cet état est signalé par des clignotements lents en vert (env. 1 x par seconde)

Sans transmission de données des capteurs vers l'émetteur ou vers le module HF, les LEDs de l'affichage ne s'allument qu'en fois brièvement au vert.

### 11.4. Code erreurs

Au niveau du FlightRecorder, les erreurs sont signalées par un clignotement rouge des LEDs:

- 1x clignotement par seconde:
  La carte Micro-SD n'est pas insérée ou la partition ne peut pas s'ouvrir.
- 2 x clignotements par seconde:
  Le système fichiers ne s'ouvre pas.
- 3x x clignotements par seconde:
  Erreur à l'ouverture ou à la génération du fichier „settings.txt“.
- 4x x clignotements par seconde:
  Erreur à la génération ou à la retranscription du fichier Log.
- 5x x clignotements par seconde:
  Fichier déjà existant.

! **Remarque:** En cas d'insertion ou de remplacement de la carte Micro-SD, l'erreur s'efface et tout est mis en oeuvre pour fonctionner avec cette carte Micro-SD maintenant activée.

## 12. Mise à jour (Update) du Firmware

La possibilité de mise à jour du FlightRecorder, par le cordon UNI à trois fils, est un gage de sécurité pour l'avenir.

Pour la mise à jour, il vous faut:

- Programme PC MULTIPLEX Launcher:
  Vous pouvez le télécharger gratuitement sous www.multiplex-rc.de.
- Cordon interface USB PC, UNI (***# 8 5149***).
- Cordon en Y capteurs (3 prises UNI):
  Ce cordon alimente le FlightRecorder durant la mise à jour.

  ! **Remarque:** Depuis Octobre 2011, ce cordon "en Y capteurs" est livré d'origine avec le cordon interface USB PC (***# 8 5149***). Mais il est également disponible séparément sous la référence (***# 8 5090***).
- Accu avec une plage de tension de 3,5 V … 9,0 V.

**Pour la mise à jour du FlightRecorder, procédez de la manière suivante:**

La mise à jour peut se faire soit avec la carte Micro SD insérée, soit en l'absence de la carte.

- Débranchez tous les cordons et capteurs du FlightRecorder.
- Branchez le cordon UNI à trois fils du FlightRecorder au MULTImate sur le „cordon en V capteur“.
- Branchez cet ensemble sur le cordon interface „USB PC, UNI“.
- Branchez le cordon interface USB PC sur le PC .
- Branchez l'alimentation sur la dernière prise encore libre du cordon en Y.
- Lancez le programme PC MULTIPLEX Launcher, sélectionnez le bon port COM et cliquez sur „Start searching“ / „Suche starten / Rechercher démarrer“..
- Si le FlightRecorder est reconnu par le Launcher MULTIPLEX, „MULTIPLEX SensorManager“ s'ouvre.

  Cliquez sur „Update“ et confirmez le message suivant „For Update please connect only ONE device.“ / „Zum Updaten bitte nur EIN Gerät anschließen.“ / Pour la mise à jour, ne brancher qu'UN seul appareil." en cliquant sur „OK“.

  ! **Remarque:** Dans la fenêtre „MULTIPLEX SensorManager“ s'affiche maintenant, en bas à droite, la version actuelle du Firmware du FlightRecorder.
- Dans la fenêtre qui vient de s'ouvrir, sélectionnez la version de la mise à jour, avec un clic.
- Après avoir cliqué sur "Start", la mise à jour se lance.
- Si la mise à jour s'est déroulée avec succès, le message „Update successful!“ / „Update erfolgreich abgeschlossen“ s'affiche:
  Confirmez ce message en cliquant sur „OK“.
- Quittez MULTIPLEX Launcher.
- Déconnectez l'alimentation.
- **Suppression de la carte Micro SD!**
- Réinstallez le FlightRecorder.

## 13. Déclaration de conformité CE

L'homologation de cet appareil est soumis aux directives communes européennes. CE

De ce fait, vous êtes en possession d'un appareil, qui de part sa conception et de sa sécurité d'utilisation est conforme aux régles et exigences de la Communauté européenne.

Vous trouverez la déclaration de conformité détaillée au format PDF sur Internet sous www.multiplex-rc.de dans la rubrique DOWNLOADS sous PRODUKT-INFOS.

## 14. RECYCLAGE

Les appareils électriques ou électroniques marqués d'une croix sur une poubelle ne peuvent pas, en fin de vie, être simplement jetés aux ordures ménagères, mais doivent être recyclés.

Dans les pays de la Communauté Européenne, les appareillages électriques ou électroniques ne sont pas considérés comme des déchets résiduels (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, Directive 2002/96/EG). Vous pouvez déposez gratuitement vos anciens appareils dans un centre de tri ou de collecte de votre commune. Votre appareil sera recyclé en toute conformité et gratuitement.

En rapportant vos appareils usagés, vous participez de manière significative à la protection de l'environnement!

## 15. GARANTIE / CLAUSES DE NON RESPONSABILITÉ

La société MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG décline toute responsabilté en cas de pertes, de dommages ou autres coûts liés à une utilisation non conforme du produit. Légalement, la responsabilité de la société MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG, se limite au montant et à la quantité livrée, quelle qu'en soient les raisons ou les conséquences. Ceci n'est pas applicable si la société MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG y est contrainte juridiquement suite à une constatation d'un grave manquement.

Nous nous portons garants des produits que nous mettons sur la marché. En cas de réclamations, faites valoir vos droits auprès du détaillant qui vous a vendu le produit.

Sont exclus de la garantie, les dysfonctionnements liés à:

- une utilisation non conforme
- un entretien ou réparation tardive effectuée par un service non homologué
- de mauvais branchements
- l'utilisation d'accessoires autres que les accessoires originaux MULTIPLEX
- des modifications /réparations effectuées par un SAV non agrée MULTIPLEX
- à une détérioration involontaire ou non
- à une usure normale
- une utilisation en dehors des spécifications techniques ou avec des composants de fabrication étrangère.

## ANNEXE:

## UPDATE HARDWARE / FIRMWARE

**Des mises à jour du Hardware- et/ou du Firmware ne sont pas nécessaires**

- Les modules HF ci-dessous en 2,4 GHz, peuvent directement être branchés sur FlightRecorder, sans mise à jour préalable:
- HFMG1 M-LINK
- HFMG2 M-LINK
- HFMG3 M-LINK
- HFMx V2 M-LINK

### 15.1. Des mises à jour du Hardware- et/ou du Firmware peuvent s'avérer nécessaires, voire indispensables

Pour des modules HF en 2,4 GHz ou des émetteurs, il se peut, qu'avec un FlightRecorder, une mise à jour du Hardware ou du Firmware soit nécessaire:

- HFM3 M-LINK
- Emetteur COCKPIT SX M-LINK
- HFM4 M-LINK

Vous trouverez tous les autres détails sur notre site Internet .

! Queste istruzioni sono parte integrante del prodotto e contengono importanti informazioni e avvertenze sulla sicurezza. Per questo motivo tenerle sempre a portata di mano e, in caso di vendita del prodotto, consegnarle a terzi.

## 1. DATI TECNICI

| ***FlightRecorder*** | |
|---|---|
| **Art.nr.** | ***# 8 5420*** |
| **Assorbimento di corrente** | ca. 36 mA |
| **Dimensioi (L x P x A)** | 33 x 20 x 8 mm |
| **Temperatura di esercizio** | - 20 °C … + 55 °C |
| **Peso (cavo e scheda di memoria Micro SD compresi)** | 7 g |
| **Supporto di memoria** | scheda di memoria Micro SD da 2 GB |
| **Registrazione e visualizzazione dei dati telemetrici** | Su scheda di memoria Micro SD, come "file .csv“<br>I dati telemetrici registrati possono essere visualizzati tramite PC o computer portatile, p.es. nell'editore, con Excel o LogView |
| **Upgradabile** | Si |
| **Frequenza di scansione** | FlightRecorder installato nel modello: ca. 12 Hz.<br>FlightRecorder collegato all' interfaccia COM del modulo HF M-LINK da 2,4 GHz e/o della radio M-LINK: ca. 1 Hz.<br>La frequenza di scansione è ogni volta indipendente dal numero di sensori collegati |

## 2. AVVERTENZE SULLA SICUREZZA

- ! **Leggere completamente le istruzioni prima della messa in funzione.**
- ! Utilizzare solo per il campo d'impiego previsto (➔ **3.**).
- ! **Rispettare le istruzioni di montaggio (➔ 5.).**
- ! **Proteggere dalle vibrazioni il FlightRecorder e la scheda di memoria Micro SD:**
  **Fissare il FlightRecorder nel modello con p.es. nastro velcro.**
- ! **Quando si collega il cavo di collegamento UNI fare attenzione che la direzione di connessione sia corretta e soprattutto che l'occupazione dei contatti sia compatibile nel caso di prodotti di terzi:**

  **Cavo di collegamento UNI a tre fili:**

  Negativo ( - ) = cavo marrone
  Positivo ( + ) = cavo rosso
  Segnale ( ⎍ ) = cavo arancione

## 3. CAMPO D'IMPIEGO

Il FlightRecorder della MULTIPLEX è stato sviluppato esclusivamente per le applicazioni nello sport aeromodellistico. È proibito l'impiego p.es. in dispositivi per il trasporto di persone o in stabilimenti industriali.

## 4. I VANTAGGI

- Registrazione dei dati telemetrici del modello / valori dei sensori su scheda di memoria Micro SD tramite file .csv durante il volo e/o durante la guida.
- Possibilità di visualizzazione dei valori telemetrici registrati dopo l'atterraggio e/o fine guida al PC o al portatile:
  Per esempio con l'editore, con Microsoft Excel o LogView (i programmi per PC non sono compresi nel volume di fornitura).
- Possibilità di iniziare e finire la registrazione di dati a scelta tramite un interruttore al radiocomando o automaticamente.
- I dati di volo possono essere esportati tramite la funzione di esportazione di LogView verso Google Earth:
  In questo modo è possibile rappresentare la traiettoria di volo su Google Earth!
- Visualizzazione a conduttori ottici a due colori per le informazioni di stato.
- Estremamente piccolo e leggero, sta anche in modelli piccoli.
- Possibile effettuare il log di dati telemetrici anche in modelli non dotati di riceventi M-LINK telemetrici, o che utilizzano un altro sistema di trasmissione diverso da M-LINK della MULTIPLEX. Quindi adatto anche per modelli che vengono fatti tuttora funzionare con 35, 40, … MHz.
- Può anche essere impiegato "sul terreno“ :
  In questo caso il collegamento viene effettuato all'interfaccia COM della radio M-LINK e/o del modulo HF M-LINK da 2,4 GHz.

## 5. ASSEMBLAGGIO E COLLEGAMENTO

L'assemblaggio ed il collegamento del FlightRecorder variano a seconda dello scopo di impiego pianificato.

### 5.1. Collegamento del FlightRecorder in un modello con ricevente M-LINK telemetrica

In questo caso di applicazione il FlightRecorder viene collegato con i relativi sensori ad una ricevente telemetrica M-LINK. Quindi viene semplicemente inserito nel MULTIPLEX Sensor Bus (MSB). Il FlightRecorder funziona quindi come "Slave“ ed effettua il log i dati del sensore che si trovano sul MSB.

- Stabilire un luogo di montaggio adatto nel modello. In questo contesto attenersi ai seguenti punti:
  - Lunghezza del cavo di collegamento
    (se necessario utilizzare cavi di prolunga).
  - Accesso libero per la Micro SD-Card
    (inserimento e rimozione della scheda).
  - Buona visibilità della visualizzazione a conduttori ottici a due colori al FlightRecorder.
- Esempio su come installare il FlightRecorder con velcro sul punto desiderato.
- Inserire il cavo di collegamento a tre fili UNI del FlightRecorder nello slot "S“ o "SENSOR“ di una ricevente telemetrica M-LINK.

- In alternativa potete collegare anche il cavo di collegamento UNI a tre fili all'interno del MSB (MULTIPLEX Sensor Bus) con un ulteriore sensore allo slot "MSB“ e/o "S“.
- Gil ulteriori sensori sono da collegarsi direttamente allo slot "MSB“ del FlightRecorder:




- Nel caso fosse necessario si possono anche collegare due sensori tramite tramite cavo a V (# 8 5030) al bus sensori.
- Nel caso l'inizio e la fine del procedimento di log fossero comandati tramite un canale servo - e quindi per esempio tramite un interruttore alla radio, collegare il cavo di collegamento monofilo UNI (giallo) con il relativo slot servo alla ricevente. Infine assegnare al canale servo questo interruttore alla vostra radio.Fare attenzione che la corsa del servo deve essere pari a "- 100 %“ / "+ 100 %“ , in modo che sia data la funzione di commutazione.

  In alternativa:
  Nel caso l'inizio e la fine del procedimento di log avenisse automaticamente non è necessario il cavo di collegamento UNI (giallo).

## 5.2. Collegamento del FlightRecorder in un modello senza ricevente M-LINK telemetrica

Nel caso di questa applicazione il FlightRecorder viene installato insieme ai sensori (e se necessario con un pacco batteria di alimentazione separato) nel modello.Quindi non viene collegato ad una ricevente telemetrica M-LINK. Per questo motivo il FlightRecorder deve funzionare come "Master“: i sensori vengono interrogati in cerchio dal FlightRecorder, vengono registrati i relativi valori ("effettuazione del log").

In questo modo si possono registrare i dati telemetrici anche in modelli non dotati di riceventi M-LINK telemetriche, o che utilizzano un altro sistema di trasmissione diverso dal M-LINK della MULTIPLEX. Inoltre si può effettuare il log dei dati di modelli che funzionano tuttora con 35, 40, … MHz.

- Stabilire un luogo di montaggio adatto nel modello. In questo contesto attenersi ai seguenti punti:
  - Lunghezza del cavo di collegamento (se necessario utilizzare cavi di prolunga).
  - Accesso libero per la Micro SD-Card (inserimento e rimozione della scheda).
  - Buona visibilità della visualizzazione a conduttori ottici a due colori al FlightRecorder.
- Esempio su come installare il FlightRecorder con velcro sul punto desiderato.
- Se l'alimentazione di corrente del FlightRecorder deve avvenire tramite ricevente:

  Staccare il cavo arancione del cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder:
- A tal scopo sollevare leggermente con taglierino la linguetta in materiale plastico al sistema di connessione e estrarre facendo attenzione il cavo arancione tirando indietro:
- Il cavo di collegamento arancione non è più necessario. Incollare le superfici di contatto con nastro adesivo.
- Collegare il cavo di collegamento UNI a due fili modificato in questo modo con lo slot alla ricevente che alimenterà il FlightRecorder con tensione: A tal scopo sono a vostra disposizione nelle riceventi MULTIPLEX gli slot "B“, "B/D“ o uno degli slot per servo "1“, "2“, … .

  ! **Nota:** Durante il collegamento del cavo di collegamento UNI fare attenzione che la direzione di connessione sia corretta e, nel caso di prodotti di terzi, che soprattutto l'occupazione dei contatti sia compatibile (➔ **2.**).

  In alternativa:
  Nel caso l'alimentazione di corrente del FlightRecorder non avvenga tramite la ricevente, ma tramite un pacco batteria separato:
  - Staccare da un cavo con spina UNI disponibile come opzional (p.es.(***# 8 5034***)) linea del segnale gialla (o arancione) come descritto precedentemente. Questa linea non è più necessaria.
  - Successivamente dotare la linea positiva (rossa) e quella negativa (marrone o nera) di questo cavo con spina di un sistema di connessione adattato al pacco batteria. A tal scopo fare assolutamente attenzione alla direzione giusta di connessione e, nel caso di prodotti di terzi, soprattutto alla compatibilità dell'occupazione dei contatti (➔ **2.**).
  - Il cavo con spina a due fili UNI così modificato deve essere collegato con il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder.
- Gil ulteriori sensori sono da collegarsi direttamente allo slot "MSB“ del FlightRecorder:
- Nel caso fosse necessario si possono anche collegare due sensori tramite tramite cavo a V (# ***8 5030***) al bus sensori.
- Nel caso l'inizio e la fine del procedimento di log fossero comandati tramite un canale servo - e quindi per esempio tramite un interruttore alla radio, collegare il cavo di collegamento monofilo UNI (giallo) con il relativo slot servo alla ricevente. Infine assegnare al canale servo questo interruttore alla vostra radio. Fare attenzione che la corsa del servo deve essere pari a "- 100 %“ / "+ 100 %“ , in modo che sia data la funzione di commutazione.

  ! **Nota:** Durante il collegamento del cavo di collegamento UNI fare attenzione che la direzione di connessione sia corretta e, nel caso di prodotti di terzi, che soprattutto l'occupazione dei contatti sia compatibile .

## 5.3. Collegamento del FlightRecorder all'interfaccia COM del modulo HF e/o della radio

Nel caso di questa applicazione il FlightRecorder resta "sul terreno“, ciò significa che il log dei dati telemetrici viene effettuato dal terreno. Il FlightRecorder viene a tal scopo collegato all' interfaccia COM del modulo HF M-LINK da 2,4 GHz e/o della radio M-LINK: viene eseguito anche il log dei dati dei sensori che girano sul MULTIPLEX Sensor Bus (MSB).

- **Controllare se il vostro modulo HF da 2,4 GHz e/o radio M-LINK adempie ai presupposti menzionati nell'allegato e, se necessario, effettuare un aggiornamento.**
- Stabilire il punto di installazione adatto per il FlightRecorder al modulo HF M-LINK da 2,4 GHz e/o alla radio M-LINK. In questo contesto attenersi ai seguenti punti:
  - Lunghezza del cavo di collegamento (se necessario utilizzare cavi di prolunga).
  - Accesso libero per la Micro SD-Card (inserimento e rimozione della scheda).
  - Buona visibilità della visualizzazione a conduttori ottici a due colori al FlightRecorder.
- Esempio su come installare il FlightRecorder con velcro sul punto desiderato.
- Se necessario praticare un foro su un punto adatto sul retro del corpo dalla radio o una fessura per far passare ambedue i cavi di collegamento UNI.

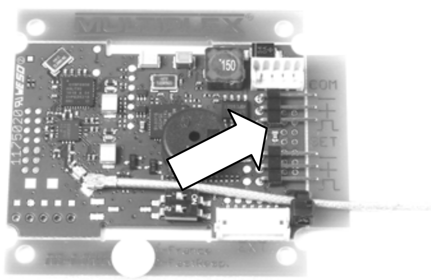
  ! **Nota:** Forare solo dopo aver rimosso il retro del corpo. Fare attenzione che la radio non venga mai a contatto con residui della foratura o trucioli!
- Se necessario inserire ambedue i cavi di collegamento UNI del FlightRecorder attraverso il retro del corpo della radio.
- Inserire il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder all'interfaccia COM del modulo HF M-LINK da 2,4 GHz e/o allo slot COM sulla scheda principale della radio M-LINK.

! **Nota:** Nel caso di funzionamento contemporaneo con una display Telemetry della MULTIPLEX (***# 4 5182***) collegarlo al FlightRecorder.

- **Occupazione pin del modulo HF HFMG1 M-LINK**




- **Occupazione pin del modulo HF HFMG2 M-LINK**



- **Occupazione pin del modulo HF HFMG3 M-LINK**



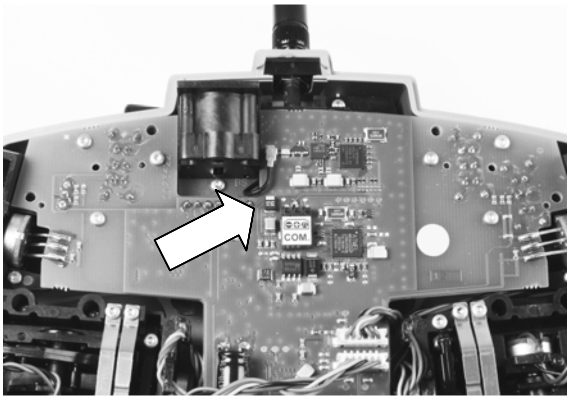

- **Occupazione pin del modulo HF HFMx V2 M-LINK**




- **Occupazione pin del modulo HF HFM3 M-LINK**




- **Occupazione pin nella radio COCKPIT SX M-LINK**




- **Occupazione pin del modulo HF HFM4 M-LINK**



- Assicurare il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder nella radio (p.es. con fermacavo o nastro adesivo).
- Il cavo di collegamento monofilo UNI (giallo) del FlightRecorder non è necessario.
- Chiudere la radio.

## 6. MICRO SD-CARD

### 6.1. Registrazione dei dati telemetrici

I dati telemetrici vengono memorizzati sotto forma di file .csv su una micro scheda SD (in seguito anche nominata "Micro SD-Card“). Quesa scheda è parte integrante del volume di fornitura.

### 6.2. Inserire la Micro SD-Card nel FlightRecorder

- Inserire la Micro SD-Card nello slot scheda (fessura) al FlightRecorder:
  Durante l'inserimento della Micro SD-Card osservare che la posizione e la direzione di inserimento sia corretta.
  Orientatevi alla micro scheda SD stilizzata al FlightRecorder:




- Inserire con cautela la Micro SD-Card sino all'arresto nel FlightRecorder.
- Rilasciare la Micro SD-Card:
  La scheda si blocca nel FlightRecorder.

### 6.3. Rimozione della Micro SD-Card dal FlightRecorder

- La Micro SD-Card inserita deve essere premuta un po' sino all'arresto nel FlightRecorder.
- Rilasciare la Micro SD-Card:
  La scheda viene quindi sbloccata di pochi millimetri dal supporto.
- Rimuovere la Micro SD-Card.

## 7. IMPOSTAZIONI

Le impostazioni basilari del FlightRecorder vengono memorizzate nel file "settings.txt“ sulla Micro SD-Card.

Trovate questo file nella directory principale della Micro SD-Card.

**Le impostazioni (in fabbrica) memorizzate sulla scheda sono da controllare e, se necessario, da modificare <u>prima</u> della prima messa in funzione del FlightRecorder con la vostra applicazione personale (➔ 5.).**

**Per quanto cambino le condizioni d'impiego del FlightRecorder, bisogna controllare e, se necessario, adattare le impostazioni.**

Il file "settings.txt“ contiene le seguenti impostazioni e/o informazioni:

- L'inizio e la fine della registrazione dei dati telemetrici deve avvenire automaticamente o tramit interruttore?
  Impostazione in fabbrica: <u>in automatico.</u>
- Il FlightRecorder viene messo in funzione come Master o come Slave?
  Impostazione in fabbrica: <u>Slave.</u>
- Si deve riazzerare il contatore automatico per la nominazione del file al prossimo avvio?
  Impostazione in fabbrica: <u>No.</u>
- Inoltre potete leggere la versione Firmware che è attualmente memorizzata nel FlightRecorder.

**Le impostazioni del file possono essere modificate come segue:**

- Con l'editore.
- Con il MULTIPLEX MULTImate (***# 8 2094***).
- Con il programma per PC "MULTIPLEX Launcher“.

### 7.1. Impostazione "inizio della registrazione“

**Automaticamente**

Dopo l'accensione il FlightRecorder apre un file ed esegue il log sino a quando viene spento.

### 7.2. Manualmente tramite il canale servo

Dopo l'accensione il FlightRecorder apre un file, ma effettua il log solo quando viene acceso tramite il canale del servo. Quando si spegne il canale del servo il log viene fermato. Quando si accende di nuovo il canale del servo il log viene continuato nello stesso file. L'interruzione è riconoscibile sull'asse del tempo.

### 7.3. Impostazione "MSB Mode“

**Slave**

Viene sempre registrato quando il FlightRecorder è collegato tramite il cavo di collegamento UNI a tre fili ad una ricevente telemetrica M-LINK o ad un'interfaccia COM della radio M-LINK e/o del modulo HF M-LINK da 2,4 GHz.

**Master**

Viene registrato ogni volta che il FlightRecorder è installato nel modello, ma non vi è alcuna ricevente telemetrica M-LINK a bordo. Il FlightRecorder funziona nel modo operativo "Stand alone“.

### 7.4. Impostazione "Reimpostare nome file“

Viene impostato sempre se a partire dal prossimo avvio si vuole iniziare nuovamente con il file MSB_0000.csv . In questo modo viene reimpostato il numero del file.

! **Nota:** Se viene reimpostato il nome del file, prima della prossima registrazione di dati si devono cancellare i file sulla scheda di memoria (e, se necessario, venire memorizzati altrove). In caso contrario il FlightRecorder emette un codice errore perché cerca di assegnare nuovamente il nome file già esistente. Nel caso si volessere concellare sulla Micro SD-Card dei file .csv già esistenti, cancellateli direttamente al PC o al portatile.

## 8. POSSIBILITÀ DI CONFIGURAZIONE DEL FLIGHTRECORDER

Nel caso si volessero modificare le impostazioni (di fabbrica) del FlightRecorder, il FlightRecorder deve essere configurato individualmente. Per la configurazione oltre all'editore sono a

disposizione a scelta anche il MULTIPLEX MULTImate o il programma per PC MULTIPLEX Launcher.

### 8.1. Possibilità di configurazione con l'editore

- Estrarre la Micro SD-Card dal FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Inserire la Micro SD-Card nel computer.

  ! **Nota:** A tal scopo se necessario utilizzare l'adattatore USB per scheda compreso nella fornitura:
- Aprire il file "settings.txt" nella directory principale della Micro SD-Card con un doppio clic.
- Controllare e, se nessario modificare i valori attualmente registrati nel file.

  Il file "settings.txt" (➔ **7.**) al momento della fornitura è così:

```
0 / start/stop tramite canale servo on=1, off=0
S / MSB mode master=M, slave=S
N / Reset filenumber Yes=Y, no=N
  / Flight Rec V1.00
```

- Per configurare il FlightRecorder per il vostro caso di applicazione, dovete controllare e, se necessario, modificare nelle righe 1 - 3 la prima lettera e/o la prima cifra nel file.
- Memorizzare e chiudere il file.

### 8.2. Possibilità di configurazione con il MULTImate (# 8 2094).

! **Nota:** In modo che il FlightRecorder possa venir configurato con il MULTImate, quest'ultimo deve essere dotato di un Firmware a partire dalla versione V1.54 .

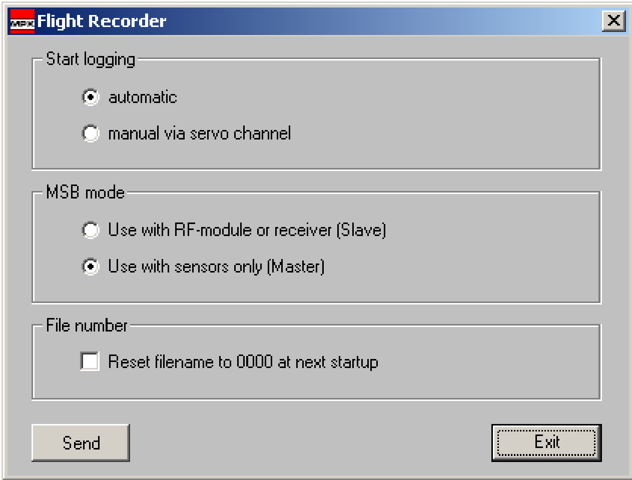
- Assicurarsi che la Micro SD-Card sia inserita nel FlightRecorder, prima di modificare le impostazioni con il MULTImate.
- Staccare tutti i cavi di collegamento e i sensori dal FlightRecorder.
- Collegare il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder con MULTImate.
- Accendere il MULTImate e cambiare all'opzione di menu "sensori 11 MPX".
- Editare i parametri desiderati e trasmetterli al FlightRecorder.

### 8.3. Possibilità di configurazione con il programma per PC MULTIPLEX Launcher

Questo programma per PC può essere scaricato gratis dal Sito www.multiplex-rc.de .

Accessori necessari: cavo USB per PC, UNI (# 8 5149), cavo a V sensore (3 prese UN), pacco batteria con una tensione nel range da 3,5 V … 9,0 V.

- Assicurarsi che la Micro SD-Card sia inserita nel FlightRecorder, prima di modificare le impostazioni con il MULTIPLEX Launcher.
- Staccare tutti i cavi di collegamento e i sensori dal FlightRecorder.
- Collegare il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder con il " cavo sensore a V"
- L'unità che si viene a creare in questo modo deve essere collegato con il "cavo USB per PC, UNI".
- Collegare il cavo USB per PC con lo slot USB al PC.
- Collegare all'ultimo slot ancora libero del cavo sensore a V la fonte di tensione.
- Aprire il programma per PC MULTIPLEX Launcher, selezionare l'interfaccia COM corretta premere "start searching" / "avvio ricerca".
- Se il FlightRecorder è stato riconosciuto dal MULTIPLEX-Launcher, si apre il "MULTIPLEX SensorManager".
- Cliccare sul pulsante "Settings" / "Impostazioni" e confermare la seguente avvertenza "Please connect only ONE device." / "Si prega di collegare solo un apparecchio." con "OK".
- Si apre la finestra "Flight Recorder".




- Eseguire le impostazioni desiderate e inviarle al FlightRecorder.

## 9. START E STOPP DEI DATI REGISTRAZIONE / MESSA IN FUNZIONE

Dopo aver controllato la configurazione del FlightRecorder ed averla eventualmente cambiata (➔ **8.**), dovete occuparvi ora dello Start e dello Stop della registrazione di dati e della messa in funzione del FlightRecorder.

### 9.1. Impiego del FlightRecorder nel modello con start automatico della registrazione

Dopo aver acceso il FlightRecorder, dopo una breve fase di inizializzazione, quest'ultimo apre un file ed inizia automaticamente il log

La registrazione di dati finisce quando si spegne il FlightRecorder.

Alla riaccensione il log viene continuato in un nuovo file .

### 9.2. Impiego del FlightRecorder nel modello con start manuale della registrazione

Inzio e fine della registrazione di dati avvengono tramite un interruttore alla radio:

Dopo aver acceso il FlightRecorder, dopo una breve fase di inizializzazione, quest'ultimo apre un file, ma esegue il log solo quando viene acceso tramite l'interruttore (canale servo). Allo spegnimento tramite canale servo il log viene fermato.

Alla riaccensione del canale servo il log viene continuato nello stesso file . L'interruzione del procedimento di log è riconoscibile sull'asse del tempo.

Il file viene chiuso quando il FlightRecorder viene spento.

Alla riaccensione viene aperto un nuovo file.

### 9.3. Quando si utilizza il FlightRecorder sul terreno

La registrazione di dati inizia automaticamente all'accensione della radio e breve fase di inizializzazione.

La registrazione di dati finisce quando la radio viene spenta.

Alla riaccensione della radio il log viene continuato in un nuovo file .

Avvio e fine della registrazione non possono essere comandati in questo caso di applicazione tramite un canale servo e/o tramite un interruttore alla radio.

## 10. Formato file / Vista, analisi e cancellazione dei dati registrati

Questo capitolo descrive in che modo si possono rendere "visibili" sul computer i dati registrati.

### 10.1. Formato file, inserimento della scheda di memoria nel computer

La registrazione dei valori del sensore disponibili / dati telemetrici avviene in uno o più file .csv sulla Micro SD-Card (➔ **6.1.**).

- Estrarre la Micro SD-Card dal FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Inserire la Micro SD-Card nel relativo slot scheda del vostro computer.

  ! **Nota:** Se non è a disposizione alcuno slot adatto, utilizzare a tal scopo un adattatore USB per scheda.

- Con il prossimo passo potete p.es. osservare, analizzare o cancellare al computer i dati telemetrici registrati tramite l'editore, con Microsoft Excel o LogView (➔ 10.2., …, ➔ 10.5.).

### 10.2. Schermata dei dati telemetrici con l'editore

- Con l'ausilio dell'editore aprire uno dei file con la desigazione "MSB_xxxx.csv“. Trovate questi fili sulla Micro SD-Card o nella cartella "Alle00xx"
- Dopo aver aperto il file .csv con l'editore si vede la seguente struttura del file:

```
$SETUP1;Time; A:00; A:01;;;;;;; A:08; A:09; A:10;
$SETUP2;sec ;    V;% LQI;;;;;;;    m;    m;  m/s;
$D;0003,25;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*DC
$D;0003,28;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*C8
$D;0003,36;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*57
$D;0003,44;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*52
$D;0003,53;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*8A
$D;0003,62;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*BD
$D;0003,70;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*7B
$D;0003,79;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*49
$D;0003,88;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*ED
$D;0003,96;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*96
```

- Descrizione della struttura dei dati:
  - Nella prima riga sono indicati i titoli, ciò significa i momenti della misura ("Time“) e i relativi indirizzi sensore ("A:00“, "A:01“, …, "A:15“), per quanto siano occupati.
  - Nella seconda riga sono elencate le relative unità di ogni singolo titolo.
  - I singoli momenti di misura sono elencati riga per riga dall'alto verso il basso (secondi in valori decimali).
  - Ogni volta a destra affianco e separato da un punto e virgola per ogni momento di misura indicato e per ogni valore telemetrico viene formata una registrazione a parte nel file .csv, ciò significa per gli indirizzi da 0 sino al massimo 15.
  - Se per ogni momento di misura per i singoli indirizzi sono stati registrati dei dati, vengono indicati i relativi valori di misura. Se un indirizzo non è occupato, la relativa registrazione resta vuota.

  ! **Nota:** Il numero vero di colonne nel file .csv dipende dall'indirizzo massimo occupato, assegnato per l'emissione dei valori telemetrici: se come nel nostro esempio l'indirizzo 10 è l'indirizzo massimo occupato, le colonne (vuote) per i valori telemetrici 11 – 15 non vengono più rappresentate.

  - Per quanto riguarda i componenti delle righe all'inizio di una riga ($SETUP e/o $D) si tratta della visualizzazione a cui segue un titolo e/o i dati. Per quanto riguarda i componenti delle righe alla fine di una riga (z.B. *DC, *C8, …) si tratta di checksum.
- Leggere i dati telemetrici registrati:
  - al momento di 3,25 secondi sull'indirizzo 0 si è eseguitio il log di un valore di 5,0 Volt.
  - Inoltre per l'indirizzo 1 è stato misurato un valore LQI pari a 100 %.
  - Per gli indirizzi da 2 a 7 in questo momento non si hanno valori di misura.
  - Gli indirizzi 8 e 9 presentano in questo momento ognuno un valore di 0 metri
  - Il modello al momento di 3,25 secondi è sceso di 0,1 metri al secondo. Ciò si vede in base alla registrazione nell'indirizzo 10.

! **Nota:** I sensori possono essere inseriti e disinseriti anche a funzionamento in corso. A tal scopo non bisogna spegnere appositamente l'impianto RC. I valori sensore che si aggiungono e/o che vengono a manacare sono riconoscibili in base alla "larghezza“ del file .csv: Il file .csv viene o ampliato o ridotto.

### 10.3. Analisi dei dati registratri con Microsoft Excel o LogView

Se i dati di misura registrati devono essere valutati in modo dettagliato e, se necessario, anche analizzati dal punto di vista grafico, a tal scopo sono adatti programmi per PC come Microsoft Excel, Open Office o LogView. Al sito http://www.logview.info potete scaricare il programma LogView.

Con questi programmi per PC i dati telemetrici registrati possono essere rappresentati e valutati secondo le esigenze personali.

La rappresentazione dei dati telemetrici per esempio con Microsoft Excel è molto più comoda in confronto a quella con l'editore. Lo si vede già in base alla rappresentazione chiara dei dati sotto forma di tabelle e alla possibilità di nascondere le colonne che non interessano (p.es. checksum).

### 10.4. Visualizzazione della traiettoria di volo con Google Earth

Tramite la funzione di esportazione nel programma per PC "LogView“ si possono esportare verso Google Earth i dati registrati in collegamento ad un GPS della MULTIPLEX.

In questo modo è perfino possibile rappresentare la traiettoria di volo su Google Earth! Il file .csv (vedasi esempio in ➔ **10.2.**) viene in questo caso ampliato con i relativi dati GPS.

Per la registrazione della posizione GPS nel file di memoria sono necessari i seguenti componenti:

- Caso di applicazione (➔ **5.1.**):
  Collegamento del FlightRecorder in un modello con ricevente M-LINK telemetrica
  - GPS MULTIPLEX con versione firmware a partire da V1.33.

- Ricevente telemetrica M-LINK a partire dalla versione firmware V1.24.

- Caso di applicazione (➔ **5.2.**):
  Collegamento del FlightRecorder in un modello senza ricevente M-LINK telemetrica
  - GPS MULTIPLEX con versione firmware a partire da V1.33.

- Caso di applicazione (➔ **5.3.**):
  Impiego del FlightRecorder sul terreno:
  - Non è possibile valutare la traiettoria di volo.

## 11. Visualizzazione a conduttori ottici / comportamento di illuminazione e codici errore

Il FlightRecorder è dotato di una visualizzazione a conduttori ottici a due colori. Può quindi brillare in verde o rosso.

### 11.1. Fase di inizializzazione

La fase di inizializzazione del FlightRecorder inizia con l'applicazione della tensione di alimentazione e/o con l'inserimento della Micro SD-Card e dura solo pochi secondi.

Durante questo tempo è accesa la visualizzazione a conduttori ottici verde, si spegne brevemente e successivamente diventa verde e resta accesa.

### 11.2. Il FlightRecorder è installato nel modello:

Se il FlightRecorder è installato nel modello, al termine della fase di inizializzazione si esegue il log dei dati telemetrici, la visualizzazione a conduttori ottici lampeggia in verde ad alta frequenza.

Se sono a disposizione dati telemetrici, ma l'interruttore assegnato alla radio sta su "stop“, non vengono registrati i dati telemetrici. Durante questo tempo la visualizzazione a conduttori ottici resta accesa ed è di colore verde.

### 11.3. Quando si utilizza il FlightRecorder sul terreno

Al termine della fase di inizializzazione viene effettuato il log dei dati telemetrici. Questo stato viene segnalato tramite un ritmo di lampeggio lento in verde (ca. 1 volta al secondo).

Senza dati del sensore all'interfaccia della radio e/o del modulo HF la visualizzazione a conduttori ottici verde si accende solo una volta e brevemente.

### 11.4. Codici errore

Al FlightRecorder gli errori vengono indicati dal lampeggio della visualizzazione dei conduttori ottici in rosso:

- 1 lampeggio al secondo:
  Non si è inserita alcuna Micro SD-Card o la partizione non può essere aperta.
- 2 lampeggi al secondo:
  Il sistema file non può essere aperto.
- 3 lampeggi al secondo:
  Errore durante l'apertura o la generazione del file "settings.txt“.
- 4 lampeggi al secondo:
  Errori durante la generazione e/o scrittura del file Log.
- 5 lampeggi al secondo:
  Il file è già presente.

! **Nota:** Quando si inserisce o si sostituisce una Micro SD-Card l'errore viene cancellato e cerca di funzionare con la Micro SD-Card attiva in questo momento.

## 12. Update firmware

Il FlightRecorder è upgradabile tramite il cavo UNI a tre fili e quindi sicuro anche nel futuro.

Per l'update avete bisogno:

- del programma per PC MULTIPLEX Launcher:
  Questo programma può essere scaricato gratis dal Sito www.multiplex-rc.de .
- del cavo USB per PC, UNI (# ***8 5149***).
- del cavo sensore a V (3 prese UNI):
  Questo cavo serve all'alimentazione di tensione del FlightRecorder durante un procedimento di Update.

  ! **Nota:** Questo " cavo sensore a V" viene allegato in fabbrica insieme al cavo USB per PC (**#** ***8 5149***) da 10/2011 . Ma è disponibile anche singolarmente al numero d'ordine (**#** ***8 5090***).
- Pacco batteria con una tensione nel range da 3,5 V … 9,0 V.

**Per l'update del FlightRecorder procedere come segue:**

Il procedimento di update può essere effettuato sia con Micro SD-Card inserita che estratta.

- Staccare tutti i cavi di collegamento e i sensori dal FlightRecorder.
- Collegare il cavo di collegamento UNI a tre fili del FlightRecorder con il " cavo sensore a V"
- L'unità che si viene a creare in questo modo deve essere collegata con il "cavo USB per PC, UNI".
- Collegare il cavo USB per PC con lo slot al PC.
- Collegare all'ultimo slot ancora libero del cavo sensore a V la fonte di tensione.
- Aprire il programma per PC MULTIPLEX Launcher, selezionare l'interfaccia COM corretta premere "start searching" / "avvio ricerca".
- Se il FlightRecorder è stato riconosciuto dal MULTIPLEX-Launcher, si apre il "MULTIPLEX SensorManager“.
- Cliccare sul pulsante "Settings“ / "Update“ e confermare la seguente avvertenza "For Update please connect only ONE device.“ / "Per l'update si prega di collegare solo un dispositivo" con "OK“.

  ! **Nota:** Nella finestra "MULTIPLEX SensorManager“ viene ora emesso in basso a destra lo stato del firmware installato attualmente nel FlightRecorder.
- Selezionare nella finestra che appare ora, la versione di update tramite un clic.
- Dopo aver azionato il pulsante "Avvio“ viene installato l'Update.
- Se l'update è andato a buon fine, appare il messaggio "Update successful!“ / "Update ha avuto successo“: Confermare questo messaggio con "OK“.
- Uscire dal MULTIPLEX Launcher.
- Staccare la fonte della tensione.
- **Cancellare la Micro SD-Card!**
- Installare nuovamente il FlightRecorder.

## 13. Dichiarazione di conformità CE

La valutazione dell'apparecchio avviene secondo le normative europee armonizzate.

Lei è quindi in possesso di un apparecchio che rispetta i requisiti di costruzione e sicurezza stabiliti dall'Unione Europea

La dichiarazione di conformità dettagliata CE in file PDF e può essere scaricata dal nostro sito www.multiplex-rc.de cliccando su DOWNLOADS e poi PRODUKT-INFOS.

## 14. Smaltimento

Apparecchi elettrici, contrassegnati con il bidone della spazzatura depennato, non possono essere smaltiti nella normale spazzatura di casa, ma devono essere riciclati opportunamente.

Nei paesi UE (Unione Europea) gli apparecchi elettrici non possono essere smaltiti nella spazzatura domes¬tica (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment, normativa 2002/96/EG). I vecchi apparecchi possono essere portati ai centri di raccolta del comune o di zona (p.es. centri di riciclaggio), dove gli apparecchi verranno smaltiti in modo ido¬neo e gratuito.

Lo smaltimento adeguato dei vecchi apparecchi elettrici aiuta a salvaguardare l'ambiente

## 15. Garanzia / esonero dalla responsabilità

La MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG declina qualunque responsabilità per danni diretti o indiretti o costi dovuti ad un utilizzo improprio o erroneo di questo apparecchio. Se stabilito dalla legge vigente, la ditta MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG si impegna solo al risarcimento del danno per un importo non superiore al valore dei prodotti MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG coinvolti nell'evento. Questo non vale, se dal punto di vista giuridico la ditta MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG è tenuta a rispondere dei danni per colpa grave o comportamento doloso.

I nostri prodotti sono coperti da garanzia, come stabilito dalle leggi vigenti. Nel caso si renda necessaria una riparazione in garanzia, l'apparecchio può essere consegnato al rivenditore, presso il quale è stato acquistato.

La garanzia non copre i difetti dovuti a:

- Utilizzo improprio dell'apparecchio
- • Manutenzione mancante, errata o effettuata in ritardo, o effettuata da un centro assistenza non autorizzato
- Collegamenti sbagliati
- Utilizzo di accessori diversi da quelli originali MULTIPLEX
- Modifiche / riparazioni non eseguite dalla MULTIPLEX o da un centro assistenza autorizzato MULTIPLEX
- Denneggiamenti involontari o volontari
- Difetti dovuti a normale usura
- Funzionamento al di fuori delle specifiche tecniche o con componenti di altri produttori.

## Allegato:

## Update Hardware e/o Firmware

### Update Hardware e/o Firmware non sono necessari

I seguenti moduli HF da 2,4 GHz possono essere collegati subito senza update al FlightRecorder:

- HFMG1 M-LINK
- HFMG2 M-LINK
- HFMG3 M-LINK
- HFMx V2 M-LINK

### L'update dell'hardware e del firmware possono essere necessari e/o sono necessari

Per i segeguenti moduli HF da 2,4 GHz e/o radio possono essere necessari update dell'hardware e/o del firmware per il funzionamento con il FlightRecorder:

- HFM3 M-LINK
- Radio COCKPIT SX M-LINK
- HFM4 M-LINK

Per i dettagli vedasi il nostro sito web.

! Este manual de instrucciones forma parte del producto. Contiene información muy importante y recomendaciones de seguridad. Por tanto, téngalo siempre al alcance de la mano y entréguelo con el producto si vende éste a una tercera persona.

## 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| ***Grabadoras de vuelo*** | |
|---|---|
| **Referencia** | ***# 8 5420*** |
| **Consumo** | Aprox. 36 mA. |
| **Dimensiones (L x A x P)** | 33 x 20 x 8 mm. |
| **Temperatura de funcionamiento** | - 20 … + 55 |
| **Peso (incluyendo cables y tarjeta de memoria Micro-SD)** | 7 gr. |
| **Medio de almacenamiento** | Tarjeta de memoria Micro-SD de 2 GB |
| **Registro y visualización de los datos de telemetría** | En / desde la tarjeta de memoria Micro SD como archivo "CSV"<br>Los datos almacenados pueden ser visualizados en un PC o en un portátil, por ejemplo, con el editor, con Excel o con LogView. |
| **Actualizable** | Si |
| **Tasa de muestreo** | FlightRecorder instalado en el modelo, aprox. 12 Hz<br>FlightRecorder conectado al puerto COM del módulo RF 2,4 GHz M-LINK o de la emisora M-LINK: Aprox. 1 Hz.<br>La tasa de muestreo es siempre independiente del número de sensores conectados. |

## 2. CONSEJOS DE SEGURIDAD

! **Lea detenidamente las instrucciones antes de su uso.**

! **¡Sólo para ser usado en su ámbito de utilización! (➔ 3.)**

! **Respete los consejos de instalación (➔ 5.).**

! **El FlightRecorder y la tarjeta de memoria Micro-SD han de protegerse contra las vibraciones:**
**Fije el FlightRecorder en el modelo, por ejemplo, usando cinta adhesiva.**

! **Al conectar el cable UNI compruebe la correcta colocación del conector, especialmente si utiliza productos de otros fabricantes y fíjese en la asignación de los pines:**

**Cable conexión UNI de tres vías:**

Negativo ( - ) = Cable marrón
Positivo ( + ) = Cable rojo
Señal ( ⎍ ) = Cable naranja




## 3. ÁMBITO DE UTILIZACIÓN

El FlightRecorder MULTIPLEX ha sido concebido para su uso exclusivo en el ámbito del modelismo. Su utilización, por ejemplo, en el transporte de personas o en entornos industriales está totalmente prohibida.

## 4. LOS PUNTOS FUERTES

- Grabación de los datos de telemetría del modelo / sensores en la tarjeta de memoria Micro-SD en formato "CSV" durante el vuelo o la conducción.
- Posibilidad de visualización de los valores de telemetría almacenados tras el aterrizaje o fin de la conducción en un PC o portátil:
  Por ejemplo, con el Editor, Microsoft Excel o LogView (Los programas para PC no están incluidos en el kit).
- Se puede elegir el comienzo y la finalización de la grabación de datos mediante un interruptor de la emisora o de modo automático.
- Los datos de vuelo pueden ser exportados desde LogView a Google Earth mediante la función de exportación:
  De este modo, ¡Podrá visualizar la sena de vuelo en Google Earth!
- Información de estado mediante regletas lumínicas de dos colores.
- Extremadamente ligera y pequeña, cálida incluso para modelos pequeños.
- El guardado de los datos de telemetría también es posible con modelos que no estén equipados con receptores M-LINK, o que utilicen un sistema de transmisión distinto al MULTIPLEX M-LINK. Por tanto, también es apropiada para modelos que aún trabajen en las bandas 35, 40 MHz...
- También puede ser utilizada "a ras de suelo".
  En este caso, la conexión se realiza al puerto COM de la emisora M-LINK o del módulo RF 2,4 GHz M-LINK.

## 5. INSTALACIÓN Y CONEXIÓN

El montaje y la conexión del FlightRecorder difieren según el propósito de uso planteado.

### 5.1. Conexión del FlightRecorder en un modelo con receptor M-LINK compatible con telemetría

En este tipo de uso, el FlightRecorder se conecta, junto a los sensores pertinentes, a un receptor M-LINK compatible con telemetría. Sencillamente, también se conecta al bus de sensores MULTIPLEX (MSB). El FlightRecorder trabaja de este modo como "esclavo" y registra los datos de los sensores que fluyen por el MSB.

- Determine el lugar apropiado para su instalación en el modelo. Observe los siguientes puntos de esta relación:
  - Longitud de los cables de conexión
    (En caso necesario, utilice prolongadores).
  - Libre acceso a la tarjeta Micro SD
    (Introducción y extracción de la tarjeta).
  - Buena visibilidad de las regletas de luces bicolor en el FlightRecorder.
- Use, por ejemplo, cinta adhesiva para fijar el FlightRecorder en el lugar deseado.
- Conecte el cable UNI de tres vías del FlightRecorder en el conector "S" o "SENSOR" del receptor M-LINK compatible con telemetría.

- Como alternativa, conecte el cable UNI de conexión de tres vías dentro del bus MSB (Bus de sensores MULTIPLEX) uniéndolo a otro sensor por el conector "MSB" o "S".
- Conecte otros sensores al conector "MSB" del FlightRecorder.




- Si fuese necesario, también podría conectar dos sensores al bus de sensores mediante un cable en V (# 8 5030).
- Si el inicio y el fin del proceso de grabación se quiere controlar con un canal de servos - y con ello, por ejemplo, con un interruptor de la emisora -, conecte el cable UNI sencillo (amarillo) con el conector de servos correspondiente del receptor. Asigne a continuación en su emisora, el canal del servo a este interruptor. Asegúrese de que el recorrido del servo esté configurado con - 100 %" / „+ 100 %", de modo que la función de conmutación funcione correctamente.

  Alternativa:
  Si quiere que el inicio y el fin del proceso de grabación se lleven a cabo automáticamente, el cable UNI sencillo (amarillo) no será necesario.

### 5.2. Conexión del FlightRecorder en un modelo sin receptores M-LINK compatibles con telemetría

En este tipo de uso, el FlightRecorder se instala en el modelo junto a los sensores (y, si fuese necesario, conectados a una batería de alimentación independiente). De todos modos, no se conectará a un receptor M-LINK compatible con telemetría. De este modo, el FlightRecorder trabajará como "Máster". Los sensores serán interrogados por el FlightRecorder, uno tras otro, y los valores correspondientes serán almacenados ("registrados").

De este modo, los datos de telemetría también son almacenados en modelos que no estén equipados con receptores M-LINK, o que utilicen un sistema de transmisión distinto al MULTIPLEX M-LINK. Además, también podrá registrar los datos de modelos que aún trabajen en las bandas 35, 40 MHz...

- Determine el lugar apropiado para su instalación en el modelo. Observe los siguientes puntos de esta relación:
  - Longitud de los cables de conexión
    (En caso necesario, utilice prolongadores).
  - Libre acceso a la tarjeta Micro SD
    (Introducción y extracción de la tarjeta).
  - Buena visibilidad de las regletas de luces bicolor en el FlightRecorder.
- Use, por ejemplo, cinta adhesiva para fijar el FlightRecorder en el lugar deseado.
- <u>Si se va a alimentar el FlightRecorder desde el receptor:</u>

  Separe el cable naranja del cable de conexión UNI de tres vías del FlightRecorder.
  - Para ello, use una cuchilla para levantar suavemente la pestaña de plástico y tire del cable naranja hacia atrás y con cuidado:
  - El cable naranja ya no será necesario. Envuelva la superficie de contacto con cinta adhesiva.
  - Conecte el cable de conexión UNI, <u>modificado a dos vías</u>, con el conector del receptor que se vaya a encargar de la alimentación del FlightRecorder.: Para este propósito, <u>con los receptores MULTIPLEX</u> tiene a su disposición los conectores etiquetados como "B", B/D" o uno de los conectores para servos 1", „2", ….

    ! **Nota:** Al conectar el cable de conexión UNI, compruebe la correcta orientación del conector y, especialmente al usar productos de otros fabricantes, compruebe la correcta asignación de los pines (➔ **2.**).

    <u>Alternativa:</u>
    <u>Si la alimentación del FlightRecorder no se va a realizar desde el receptor, sino desde una batería independiente.</u>
    - Mediante un cable adaptador opcional UNI disponible por separado P. Ej., (***# 8 5034***) retire el cable amarillo (o naranja) como se ha descrito anteriormente para desconectar el cable de señal. Este ya no será necesario.
    - A continuación, equipe el cable positivo (rojo) y el negativo (marrón o negro) de este cable adaptador con conectores compatibles con los que equipe la batería a usar. Aquí, es imprescindible que compruebe la correcta orientación del conector y, especialmente al usar productos de otros fabricantes, compruebe la correcta asignación de los pines (➔ **2.**).
    - El cable adaptador UNI de <u>dos vías</u> que ha modificado deberá unirlo al cable de conexión UNI del FlightRecorder
- Conecte directamente el resto de sensores al conector "MSB" del FlightRecorder.
- Si fuese necesario, podría conectar también dos sensores utilizando un cable en V (***# 8 5030***) al bus de sensores.
- Si el inicio y el fin del proceso de grabación se quiere controlar con un canal de servos - y con ello, por ejemplo, con un interruptor de la emisora -, conecte el cable UNI sencillo (amarillo) con el conector de servos correspondiente del receptor. Asigne a continuación en su emisora, el canal del servo a este interruptor. Asegúrese de que el recorrido del servo esté configurado con - 100 %" / „+ 100 %", de modo que la función de conmutación funcione correctamente.

  ! **Nota:** Al conectar el cable compruebe la correcta colocación del conector, especialmente si utiliza productos de otros fabricantes y fíjese en la asignación de los pines:

### 5.3. Conexión del FlightRecorder al interface COM del módulo RF o de la emisora

En este tipo de uso, el FlightRecorder se "queda en tierra", es decir, los datos de telemetría se recogen "desde el suelo". Para ello, el FlightRecorder se conecta al puerto COM del módulo RF 2,4 GHz M-LINK o de la emisora M-LINK. Los datos de los sensores conectados al bus de sensores MULTIPLEX (MSB) serán almacenados.

- **Compruebe si su módulo RF 2,4 GHz o su emisora M-LINK cumple con los requisitos enumerados más abajo y, si fuese necesario, realice una actualización.**
- Determine el lugar de instalación apropiado para el FlightRecorder en el módulo RF 2,4 GHz o en la emisora M-LINK. Observe los siguientes puntos de esta relación:
  - Longitud de los cables de conexión
    (En caso necesario, utilice prolongadores).
  - Libre acceso a la tarjeta Micro SD
    (Introducción y extracción de la tarjeta).
  - Buena visibilidad de las regletas de luces bicolor en el FlightRecorder.
- Use, por ejemplo, cinta adhesiva para fijar el FlightRecorder en el lugar deseado.
- Dado el caso, haga un agujero o ranura en el lugar apropiado de la parte trasera de la carcasa de la emisora para que pasen los dos cables de conexión UNI.

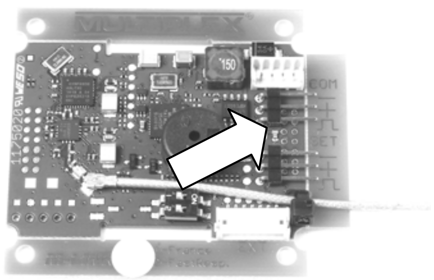
  ! **Nota:** Haga el agujero solo cuando haya retirado la parte trasera de la carcasa. ¡Asegúrese de que la emisora no entre en contacto, bajo ningún concepto, con restos del taladro o rebabas!
- En caso necesario, fije los dos cables de conexión UNI del FlightRecorder en la parte trasera de la carcasa de la emisora.
- Conecte el cable de conexión UNI del FlightRecorder al puerto COM del módulo RF 2,4 GHz M-LINK o al conector COM de la placa base de la emisora M-LINK.

! **Nota:** Si la utiliza simultáneamente con un visor de telemetría MULTIPLEX (***# 4 5182***) conecte éste al FlightRecorder.

- **Asignación de pines en el módulo RF HFMG1 M-LINK**




- **Asignación de pines en el módulo RF HFMG2 M-LINK**



- **Asignación de pines en el módulo RF HFMG3 M-LINK**



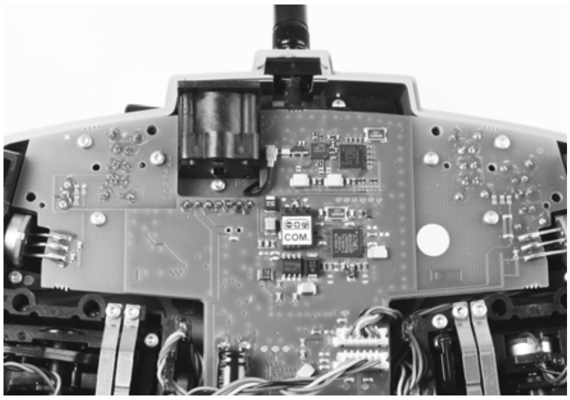

- **Asignación de pines en el módulo RF HFMx V2 M-LINK**




- **Asignación de pines en el módulo RF HFM3 M-LINK**




- **Asignación de pines en emisoras COCKPIT SX M-LINK**



- **Asignación de pines en el módulo RF HFM4 M-LINK**




- Fije el cable de conexión UNI de tres vías del FlightRecorder a la emisora (Por ejemplo, con presillas o cinta adhesiva).
- El cable de conexión UNI de una sola vía (amarillo) del FlightRecorder ya no será necesario.
- Cierre la emisora

# 6. TARJETA MICRO SD

## 6.1. Grabación de los datos de telemetría

Los datos se telemetría serán almacenados en formato CSV en una tarjeta Micro SD (En adelante también denominada "Tarjeta Micro SD". Esta tarjeta forma parte del kit.

## 6.2. Inserción de la tarjeta Micro SD en el FlightRecorder

- Introduzca la tarjeta Micro SD en la ranura para tarjetas del FlightRecorder.
  Asegúrese al introducirla de que la orientación y asiento son los correctos. Oriéntese para ello con el dibujo de la tarjeta Micro-SD serigrafiado en el FlightRecorder.




- Introduzca con cuidado la tarjeta Micro SD en el FlightRecorder hasta que haga tope.
- Suelte la tarjeta Micro SD
  La tarjeta quedará encajada en el FlightRecorder.

## 6.3. Extracción de la tarjeta Micro SD del FlightRecorder

- Presione la tarjeta Micro SD insertada en el FlightRecorder hasta que vuelva a hacer tope.
- Suelte la tarjeta Micro SD:
  La tarjeta sobresaldrá unos milímetros y quedará libre del bloqueo.
- Retire la tarjeta Micro SD:

# 7. AJUSTES

Los ajustes básicos del FlightRecorder quedarán almacenados en el archivo "settings.txt"

Encontrará este archivo en la carpeta raíz de la tarjeta Micro SD.

**Deberá comprobar, y modificar si fuese necesario para adaptarlos al tipo de uso que vaya a darle al FlightRecorder (➔ 5.) antes de usarla por primera vez.**

**Cada vez que modifique las condiciones de uso del FlightRecorder, deberá comprobar, y modificar su fuese necesario, estos ajustes.**

El fichero "settings.txt" contiene los siguientes ajustes e informaciones:

- ¿Debe comenzar y finalizar el registro de datos de telemetría de manera automática o por medio de un interruptor?
  Configuración de fábrica: Automático
- ¿Se utilizará el FlightRecorder como Máster o como Slave (esclavo)?
  Configuración de fábrica: Slave (Esclavo)
- ¿Debe reinicializarse el contador automático para numerar archivos en el próximo arranque?
  Configuración de fábrica: No
- Además, podrá leer la versión de firmware que esté grabado actualmente en el FlightRecorder.

**Puede modificar los ajustes del fichero del siguiente modo:**

- Con el Editor.
- Con el MULTIPLEX MULTImate (***# 8 2094***).
- Con el Programa para PC MULTIPLEX Launcher.

## 7.1. Ajuste "Inicio de la grabación"

**Automático**

Tras el encendido, el FlightRecorder abrirá un fichero y comenzará a grabar hasta que se apague.

## 7.2. Manualmente, mediante un canal de servos

Tras el encendido, el FlightRecorder abrirá un fichero y comenzará a grabar cuando se active mediante un canal de servos. Al usar el canal de servos para desconectarla, la grabación se detendrá. Al activar de nuevo el canal para servos continuará la grabación en el mismo fichero. La interrupción será apreciable en el eje de tiempo.

## 7.3. Ajuste "MSB Mode" (Modo MSB)

**Slave (Esclava)**

Siempre se introducirá cuando el FlightRecorder se conecte a un receptor compatible con telemetría M-LINK o al puerto COM de una emisora M-LINK o de un módulo RF 2.4 GHz M-LINK por medio del cable de conexión UNI de tres vías.

**Máster**

Siempre se introducirá cuando el FlightRecorder esté montado en el modelo pero no haya ningún receptor M-LINK compatible con telemetría a bordo. La grabadora funcionará en modo "Stand Alone".

## 7.4. Ajuste "Dateinamen zurücksetzen" (Reiniciar nombres de fichero)

Deberá introducirse siempre que se quiera que al siguiente arranque el fichero sea numerado como MSB_0000.csv. De este modo, el número de fichero será reinicializado.

! **Nota:** Al reiniciar el nombre del fichero, antes de volver a guardar datos deben borrarse los ficheros de la tarjeta de memoria (copiándolos en otro lugar si fuese necesario). En caso contrario, el FlightRecorder emitirá un código de error ya que intentará crear un fichero con un nombre que ya existe. Si

quiere borrar los ficheros CSV que ya existan en la tarjeta Micro SD, puede hacerlo desde el PC o el portátil directamente.

## 8. POSIBILIDADES DE CONFIGURACIÓN DEL FLIGHTRECORDER

Si se quieren modificar los ajustes (de fábrica) del FlightRecorder, tendrá que configurarla individualmente. Para configurarlo, junto al Editor también dispone de la opción de utilizar el MULTIPLEX MULTImate o el programa para PC MULPLEX Launcher.

### 8.1. Posibilidades de configuración con el Editor

- Saque la tarjeta Micro SD del FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Introduzca la tarjeta Micro SD en el ordenador

  ! **Nota:** Para ello, en caso necesario, utilice el adaptador USB suministrado.
- Abra, haciendo doble clic, el fichero "settings.txt" en la carpeta raíz de la tarjeta Micro SD.
- Compruebe, y modifique si es necesario, los valores almacenados en ese momento en el fichero.

  El fichero „settings.txt" (➔ **7.**) tiene este aspecto tal y como se suministra:

```
0 / Start/Stop via servo channel on=1, off=0
S / MSB mode master=M, slave=S
N / Reset filenumber Yes=Y, no=N
  / Flight Rec V1.00
```

- Para configurar el FlightRecorder de acuerdo al tipo de uso que vaya a darle, deberá comprobar, y modificar dado el caso, el primer carácter o cifra de las líneas 1 a 3.
- Guarde el fichero y ciérrelo.

### 8.2. Posibilidades de configuración con MULTImate (# 8 2094)

! **Nota:** Para poder configurar el FlightRecorder con la ayuda del MULTImate, éste deberá estar equipado con una versión de firmware a partir de la V1.54.

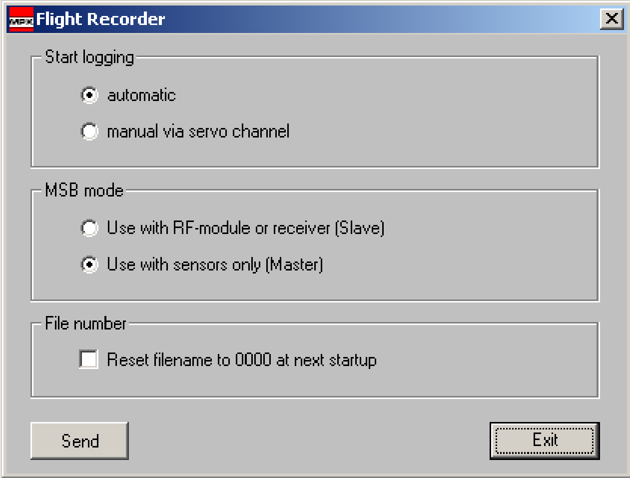
- Asegúrese de que la tarjeta Micro SD se encuentra en el FlightRecorder, antes de modificar ajustes con el MULTImate.
- Desconecte todos los cables de conexión y sensores del FlightRecorder.
- Conecte el cable de conexión UNI de tres vías del FlightRecorder al MULTImate.
- Encienda el MULTImate y vaya a la opción 11 "MPX Sensoren" (Sensores MPX).
- Edite los parámetros deseados y envíelos al FlightRecorder.

### 8.3. Posibilidades de configuración con el Programa para PC MULTIPLEX Launcher

Este programa está disponible en www.multiplex-rc.de para su descarga gratuita.

Accesorios necesarios: Cable USB-PC, UNI (# 8 5149), Cable en V para sensores (conector UNI 3 vías, batería con un voltaje entre 3,5 V … 9,0 V.

- Asegúrese de que la tarjeta Micro SD se encuentra en el FlightRecorder, antes de modificar ajustes con el MULTIPLEX Launcher.
- Desconecte todos los cables de conexión y sensores del FlightRecorder.
- Conecte el cable de conexión UNI de tres vías del FlightRecorder al cable en V para sensores..
- Una este conjunto con el cable USB-PC UNI.
- Conecte el Cable USB-PC a un conector USB del PC.
- Por último, conecte el extremo libre del cable en V para sensores a la fuente de alimentación (batería).
- Abra el programa MULTPLEX Launcher, seleccione el interface COM apropiado y pulse "Start searching" / "Suche starten"(Iniciar búsqueda)
- Si el FlightRecorder es detectada por el MULTIPLEX Launcher, se abrirá el "MULTIPLEX Sensor Manager"
- Pulse sobre el botón "Settings" /"Einstellungen" (Ajustes) y confirme el siguiente aviso "Please connect only ONE device." / "Bitte nur EIN Gerät anschliessen." (Por favor, conecte solo UN dispositivo) con "OK".
- Se abrirá la ventana "Flight Recorder" (Grabadora de vuelo).




- Realice los ajustes deseados y envíelos al FlightRecorder.

## 9. INICIO Y PARADA DE LA GRABACIÓN DE DATOS / PUESTA EN MARCHA

Una vez que haya comprobado, y guardado si fuese necesario, la configuración del FlightRecorder (➔ **8.**), ahora solo tendrá que ocuparse del inicio y el fin de la grabación de datos así como de la puesta en marcha de ésta.

### 9.1. Utilización del FlightRecorder en el modelo con inicio automático de la grabación

Tras el encendido del FlightRecorder, y tras una breve fase de inicialización, ésta abrirá un fichero y comenzará automáticamente con el proceso de grabación.

La grabación de datos finalizará al apagar el FlightRecorder.

Cada vez que se encienda de nuevo el FlightRecorder, el proceso de grabación continuará en un nuevo fichero.

### 9.2. Utilización del FlightRecorder en el modelo con inicio manual de la grabación

El inicio y la finalización de la grabación se llevan a cabo mediante un interruptor de la emisora.

Tras encender el FlightRecorder, y tras una breve fase de inicialización, ésta abrirá un fichero y comenzará a guardar datos pero solo si se ha activado mediante un interruptor (canal de servo). Al usar el canal de servos para desconectarla, la grabación se detendrá.

Al volver a activarlo mediante el canal de servos se continuará con la grabación en el mismo fichero. La interrupción del proceso de grabación será apreciable en el eje de tiempo.

El fichero se cerrará al apagar el FlightRecorder.

Tras cada nuevo encendido se abrirá un nuevo fichero.

### 9.3. Al utilizar el FlightRecorder "en tierra"

La grabación de datos automáticamente con el encendido de la emisora y tras una breve fase de inicialización.

La grabación de datos finalizará al apagar la emisora.

Cada vez que se encienda de nuevo la emisora, el proceso de grabación continuará en un nuevo fichero.

El inicio y la finalización del proceso de grabación no pueden ser controlados, en este tipo de uso, mediante un canal de servos o un interruptor de la emisora.

## 10. FORMATO DE FICHERO / VISUALIZACIÓN, ANÁLISIS Y BORRADO DE LOS DATOS GUARDADOS.

Este capítulo describe de qué modo podrá hacer "visibles" en el ordenador los datos almacenados.

### 10.1. Formato de fichero, utilización de la tarjeta de memoria en el ordenador

El guardado de los valores de sensores / telemetría disponibles se lleva a cabo en uno o más ficheros .csv en la tarjeta Micro SD (➔ **6.1.**).

- Extraiga la tarjeta Micro SD del FlightRecorder (➔ **6.3.**).
- Inserte la tarjeta Micro SD en el lector de tarjetas apropiado de su ordenador.

  ! **Nota:** Si no dispone de ningún lector de tarjetas apropiado, utilice para ello el adaptador USB.
- En el siguiente paso consultar, analizar o borrar los datos de telemetría almacenados con, por ejemplo, el Editor, con Microsoft Excel o LogView (➔ 10.2., …, ➔ 10.5.).

### 10.2. Visualizar los datos de telemetría almacenados con el Editor

- Utilice el Editor para abrir uno de los ficheros con el nombre "MSB_xxxx.csv" Encontrará estos ficheros en la tarjeta Micro SD dentro de la carpeta "Alle00xx".
- Tras abrir el fichero -csv con el Editor se mostrará una estructura de fichero similar a esta:

```
$SETUP1;Time; A:00; A:01;;;;;;; A:08; A:09; A:10;
$SETUP2;sec ;    V;% LQI;;;;;;    m;    m;  m/s;
$D;0003,25;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*DC
$D;0003,28;5,0;100;;;;;;0;0;-0,1;*C8
$D;0003,36;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*57
$D;0003,44;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*52
$D;0003,53;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*8A
$D;0003,62;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*BD
$D;0003,70;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*7B
$D;0003,79;5,0;100;;;;;;0;0;0,1;*49
$D;0003,88;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*ED
$D;0003,96;5,0;100;;;;;;0;0;0,2;*96
```

- Descripción de la estructura de los datos:
  - En la primera línea se muestran las cabeceras: La hora de la medición "(Time") así como cada una de las direcciones de los sensores ("A:00", "A:01", ..., "A:15"), siempre que estén asignadas.
  - En la segunda línea se listan las unidades relativas a cada una de las cabeceras.
  - Las mediciones puntuales únicas transcurren desde la más antigua, arriba, hasta la más reciente, abajo. (Los segundos aparecen tras la coma decimal).
  - Cada valor mostrado a la derecha y a continuación de la línea de tiempo y separados por punto y coma, se corresponde con una entrada individual para cada valor de telemetría en el fichero CSV, es decir, para las direcciones 0 hasta un máximo de 15.
  - Si se han almacenado datos para una dirección única en cada momento de la línea de tiempo, se mostrarán los valores relacionados que se hayan medido. Si una dirección no está asignada, la entrada correspondiente permanecerá vacía.

  ! **Nota:** El número efectivo de columnas en el fichero .CSV depende de la dirección ocupada más alta que se haya utilizado para la indicación de valores de telemetría. En nuestro ejemplo, la dirección 10 es la dirección asignada más alta, por tanto las columnas 11 -15 de los valores de telemetría (vacíos) no se mostrarán.
  - Las líneas en las que aparecen datos al principio de una línea precedidos de $ ($SETUP o $D), estas claves indican que a continuación le sigue encabezados o datos. Las líneas en las que aparecen datos al final de línea precedidos por * (P. Ej., *DC, *C8, ...) se trata de sumas de control.
- Lectura de los datos de telemetría almacenados:
  - A los 3,25 segundos de la línea temporal se registro un valor de 5,0V. en la dirección 0.
  - además, en la dirección 1 se ha medido un valor LQI del 100%.
  - Para las direcciones 2 a 7 no se han medido valores en este momento.
  - Las direcciones 8 y 9 muestran, en ese punto temporal, un valor de 0 metros para cada una.
  - A los 3,25 segundos, el modelo desciende a 0,1 metros por segundo. Esto se puede apreciar en la entrada para la dirección 10.

! **Nota:** Puede des/conectar sensores incluso estando en marcha. Para ello no tendrá que apagar el equipo RC. Los valores de los sensores añadidos/retirados podrá reconocerlos por la "anchura" del fichero .CSV. El fichero .CSV se verá ampliado o reducido.

### 10.3. Análisis de los datos almacenados con Microsoft Excel o Logview

En los casos en que quiera valor con detalle los datos de medida almacenados e incluso, si fuese necesario, analizarlos incluso gráficamente, los programas para PC como Microsoft Excel, Open Office o LogView serán especialmente indicados. En http://www.logview.info podrá descargar el programa LogView..

Con estos programas para PC podrá visualizar y valorar los datos de telemetría almacenados según sus preferencias individuales.

La visualización de los datos de telemetría, por ejemplo con Microsoft Excel, es bastante más agradable que si utilizase el Editor. Esto da como resultado no solo una clara representación tabular de los datos sino que ofrece la posibilidad de ocultar las columnas que no le resulten interesantes (como sumas de control, por ejemplo).

### 10.4. Visualización de la senda de vuelo con Google Earth

Mediante la función de exportación del programa para PC "LogView" y con la ayuda de un MULTIPLEX GPS podrá exportar los datos registrados a Google Earth.

De este modo, ¡Podrá visualizar la sena de vuelo en Google Earth! El archivo .CSV (ver ejemplo en ➔ **10.2.**) será .extendido en este caso con los datos GPS pertinentes.

Para registrar la posición GPD en el fichero de grabación necesitará los siguientes componentes:

- Caso de utilización(➔ **5.1.**):
  Conexión del FlightRecorder en un modelo con receptor M-LINK compatible con telemetría
  - GPS MULTIPLEX con versión de firmware a partir de la V1.33.
  - Receptor M-LINK compatible con telemetría con versión de firmware a partir de la V1.24.
- Caso de utilización(➔ **5.2.**):
  Conexión del FlightRecorder en un modelo sin receptores M-LINK compatibles con telemetría
  - GPS MULTIPLEX con versión de firmware a partir de la V1.33.
- Caso de utilización(➔ **5.3.**):
  Uso del FlightRecorder "en tierra";
  - No es posible la grabación de la senda de vuelo.

## 11. Regleta de luces / Significado de las luces y códigos de error

El FlightRecorder está equipado con una regleta de luces de dos colores. Pueden encenderse en verde o en rojo.

### 11.1. Fase de inicialización

La fase de inicialización del FlightRecorder comienza con el establecimiento de la alimentación o al introducir la tarjeta Micro SD, durando solo unos segundos.

Durante este tiempo la regleta de luces se iluminará en verde, se apagará brevemente y a continuación permanecerá encendida de color verde.

### 11.2. El FlightRecorder está instalado en el modelo

Cuando el FlightRecorder esté instalado en el modelo y tras finalizar la fase de inicialización se grabarán los datos de telemetría, la regleta de luces parpadeará en color verde con una frecuencia muy alta.

Aunque haya datos de telemetría, mientras el mando de la emisora asignado esté en posición "stop" no se registrarán los datos de telemetría. Durante este tiempo, la regleta de luces permanecerá encendida en color verde.

### 11.3. Al utilizar el FlightRecorder "en tierra"

Tras la finalización de la fase de inicialización se grabaran los datos de telemetría. Esta circunstancia se indicará mediante un lento ritmo de parpadeo y el color será verde (aprox. 1 vez por segundo).

Sin datos de sensores en el interface de la emisora o del módulo RF, la regleta de luces verde tan solo se encenderá una vez brevemente.

### 11.4. Códigos de error

Los errores se indican en el FlightRecorder mediante el parpadeo en color rojo de la regleta de luces.

- 1 destello por segundo:
  No hay ninguna tarjeta Micro SD insertada o no se puede abrir la partición.
- 2 destellos por segundo:
  No se puede abrir el sistema de ficheros.
- 3 destellos por segundo:
  Error al abrir o crear el fichero "settings.txt".
- 4 destellos por segundo:
  Error al crear o escribir el fichero log.
- 5 destellos por segundo:
  El fichero ya existe.

! **Nota:** Al insertar o cambiar una tarjeta Micro SD desaparecerá el error y se intentará trabajar con la nueva tarjeta Micro SD activa.

## 12. Actualización de firmware

El FlightRecorder se puede actualizar con el cable UNI de tres vías y con ello se garantizan sus opciones de futuro.

Para la actualización necesitará:

- el programa para PC MULTIPLEX Launcher.
  Este está disponible manera gratuita en www.multiplex-rc.de para su descarga.
- Cable USB-PC, UNI (**# *8 5149***).
- Cable en V para sensor (3 conectores UNI):
  Este cable se encarga de la alimentación del FlightRecorder durante el proceso de actualización.

  ! **Nota:** Este cable en "V" para sensores se adjunta al cable USB PC (**# *8 5149***) desde 10/2011. En caso necesario también está disponible por separado bajo la referencia (**# *8 5090***).
- Batería con un voltaje comprendido entre 3,5 V ... 9,0 V.

**Proceda de la siguiente manera para la actualización del FlightRecorder:**

El proceso de actualización puede ser llevado a cabo tanto con la tarjeta Micro SD insertada como con ella extraída.

- Desconecte todos los cables de conexión y sensores del FlightRecorder.
- Conecte el cable de conexión UNI de tres vías del FlightRecorder al cable en V para sensores.
- Una este conjunto con el cable USB-PC UNI.
- Una el CABLE USB-PC con el PC.
- Por último, conecte el extremo libre del cable en V para sensores a la fuente de alimentación (batería).
- Abra el programa MULTPLEX Launcher, seleccione el interface COM apropiado y pulse "Start searching" / "Suche starten"(Iniciar búsqueda)
- Si el FlightRecorder es detectada por el MULTIPLEX Launcher, se abrirá el "MULTIPLEX Sensor Manager"
- Pulse sobre el botón "Update" (actualización) y confirme el siguiente aviso "For Update please connecte only ONE device." / "Zum Updaten bitte nur EIN Gerät anschliessen." (Por favor, conecte solo UN dispositivo al actualizar) con "OK".

  ! **Nota:** En la ventana "MULTIPLEX Sensor Manager" aparecerá ahora, abajo a la derecha, la versión de firmware actual que tenga el FlightRecorder.
- Seleccione en la ventana que aparecerá ahora la versión de actualización haciendo clic.

- Tras pulsar sobre el botón "Start" se procederá a la actualización.
- Si el proceso de actualización ha sido un éxito, aparecerá el mensaje "Update successful" /, "Update erflogreich abgeschlossen" (Actualización correcta):
  Confirme este mensaje con "OK",
- Cierre el MULTIPLEX Launcher.
- Retire la fuente de alimentación.
- **¡Borre la tarjeta Micro SD!**
- Vuelva a instalar el FlightRecorder.

## 13. Declaración de conformidad con normas CE

El dispositivo ha sido probado según las directivas armonizadas de la Unión Europea:

Por tanto, posee un producto que ha sido diseñado para cumplir con las regulaciones respecto la operatoria segura de dispositivos de la Unión Europea.

Encontrará la declaración de conformidad CE completa en formato PDF en www.multiplex-rc.de zona DOWNLOADS bajo PRODUKT-INFOS.

## 14. Reciclado

Los dispositivos electrónicos señalizados con una papelera bajo una cruz, no deben ser arrojados a la basura normal, sino que se han de depositar en un contenedor para su reciclaje.

En los países de la UE (Unión Europea) los dispositivos eléctricos-electrónicos no deben ser eliminados arrojándolos en el cubo de la basura doméstica. (WEEE Es el acrónimo de Reciclado de equipos eléctricos y electrónicos en inglés. Directiva CE/96/2002). Seguro que dispone en su comunidad, o en su población, de un punto de reciclado donde depositar estos dispositivos gratuitamente cuando no le sean útiles. Todos los dispositivos serán recogidos gratuitamente y reciclados o eliminados de manera acorde a la normativa.

¡Con la entrega para el reciclado de sus antiguos aparatos, contribuirá enormemente al cuidado del medio ambiente!

## 15. Garantía / Exención de responsabilidad

La empresa MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG no asume, ni puede ser responsabilizada de las perdidas, daños o indemnizaciones derivadas de una utilización o manejo erróneo durante el uso del producto, sean causados de manera directa o indirecta. Tal y como establece la ley, la responsabilidad de la empresa MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG queda limitada al valor de compra del producto involucrado directamente en el suceso y siempre que haya sido fabricado por MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG MULTIPLEX Modellsport GmbH & Co.KG quedará exenta de esta responsabilidad, tal y como dicta la ley, en los casos en los que se denote falta de mantenimiento o negligencia.

Aplicamos para nuestros productos la garantía legalmente establecida en cada momento. En caso necesario, diríjase al distribuidor autorizado donde haya comprado el producto para reclamar la garantía.

La garantía no cubrirá los posibles desperfectos ocasionados por:

- Uso inapropiado
- Revisiones técnicas erróneas, tardías, no realizadas o las llevadas a cabo en un centro no autorizado,
- Conexiones erróneas
- Uso de accesorios no originales de MULTIPLEX,
- Modificaciones / reparaciones no llevadas a cabo por MULTIPLEX o un servicio técnico autorizado por MULTIPLEX,
- Daños ocasionados por el usuario con y sin intención de causarlos
- Desperfectos causados por el desgaste natural o uso
- Usos que no respeten las especificaciones técnicas o con componentes de otros fabricantes.

## Apéndice

## Actualización de hardware y/o software

### Actualizaciones de hardware y/o software no son necesarias

Los siguientes módulos RF 2,4 GHz pueden conectarse inmediatamente el FlightRecorder sin actualizar:

- HFMG1 M-LINK
- HFMG2 M-LINK
- HFMG3 M-LINK
- HFMx V2 M-LINK

### Modificaciones de hardware / software que son, o podrían ser, necesarias

Con lo siguientes módulos RF 2,4 GHz y/o emisoras puede que sea necesaria una actualización de hardware / firmware para trabajar con el FlightRecorder:

- HFM3 M-LINK
- Emisoras COCKPIT SX M-LINK
- HFM4 M-LINK

Puede obtener más detalles consultando nuestra página Web.